

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج





تخصص اتصالات

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية

(عملي)

٢٤٥ تصل

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي؛ لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية (عملي)** " لمتدربي تخصص "**الاتصالات**" في الكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

مقدمة عن معمل أساسيات الهاتف

الوحدة الأولى: مقدمة عن معمل أساسيات المقاسم.

الجدارة: التعرف على مكونات معمل أساسيات المقاسم والقدرة على تطبيق التجارب الاولية في هذه الوحدة.

الأهداف:

- أن يتعرف المتدرب على المعمل.
- أن يتعرف المتدرب على أنواع أجهزة وكيفية عملها.
- أن يتعرف المتدرب على مكونات الشبكة ية.
- القدرة على عمل القياسات وتنفيذ التجارب الأولية.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: 2 ساعة.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- مصادر القدرة الكهربائية.
- أجهزة القياس.
- أجهزة هاتف.
- مكونات الشبكة ية مثل الأسلاك، وقائم التوزيع الرئيس، وكبينة التوزيع و نقاط التوزيع.

متطلبات الجدارة: أن يتدرب الممتدرب على جميع المهارات الموجودة في الوحدة.

مقدمة :

يحتوي معمل أساسيات الهاتف على كل المتطلبات لتمكين المتدرب من فهم هذه المادة من خلال الدراسة والتطبيق للتجارب التي تُسهل على المتدرب فهم كيفية عمل جهاز المقاسم والشبكة.
والأجهزة المتواجدة في المعمل هي مصادر القدرة الكهربائية، وأجهزة المتنوعة، وأجهزة القياس، ولوحات التدريب على المقسم الرقمي، وعناصر إلكترونية، ولوحات تجارب، وعدد للربط واللحام، وأسلاك، وسنترال صغير فرعي للتدريب Private Automatic Branch Exchange (PABX).
وذلك من أجل ربط خطوط المشتركين لإجراء اتصالات داخلية في المعمل وتطبيق القياسات ويحتوي أيضاً على مكونات الشبكة ية مثل قائم التوزيع الرئيسي MDF Main Distribution Frame ، وكبينة، نقاط توزيع Distribution Point (DP) و صناديق الربط والحماية.

أنواع أجهزة :

انظر الشكل (١)

في الواقع أنواع الأجهزة كثيرة وهي تختلف من ناحية الخواص وتقديم الخدمة.
وسوف نتعرض في هذه الوحدة لدراسة وتطبيق ثلاثة أنواع من الهواتف المستخدمة بكثرة لدى المشتركين وهي:

١- هاتف ذو قرص .Dial Telephone Set
٢- هاتف ذو أزرار نغمات .Key tone Telephone Set
٣- هاتف يؤدي وظيفة القرص والنغمات عن طريق الأزرار Automatic Dial & Key Tone Set ويتم اختيار الوظيفة بوسطة مفتاح.

تليفون ذو قرص



تليفون ذو أزرار نغمات



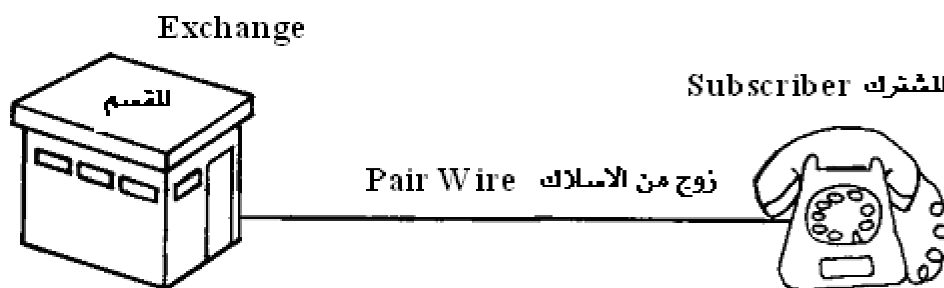
تليفون ذو وظيفتين



شكل رقم (1)

كيفية الربط بين المقسم وجهاز الهاتف :

كل مشترك يجب أن يتم ربطه بالمقسم، وذلك عن طريق زوج من الأسلاك Pair Wire .
ويتم تغذية تليفون المشترك عن طريق بطارية المقسم (٤٨) فولت جهد مستمر، هذا في المقاسم الميدانية. أما في المقاسم الفرعية والمقاسم المخصصة للتدريب فإن الفولتية تكون أقل من ذلك.
ونريد أن نتذكر بأن التغذية بالتيار المستمر دائمة حتى في عدم استخدام الجهاز وهذا من أجل الاستعداد الدائم لكشف المشترك في حال رفع السماعة عند الطلب لاجراء مكالمة أو وضع السماعة عند الانتهاء من المحادثة وأيضاً لتغذية جهاز الهاتف أثناء إرسال الأرقام وأثناء المحادثة.
انظر الشـــكل رقم (٢).



الشكل (2)

تليفون القرص :

هذا هو أول تليفون يظهر عندما تم الاستغناء عن عامل السنترال البشري وحل مكانه جهاز التحكم الأوتوماتيكي الذي مكّن المشترك من طلب الأرقام آلياً بدون مساعدة المأمور.

الوظائف الرئيسة لجهاز هي كالتالي:

١- نداء السنترال المحلي.
٢- إرسال الارقام.
٣- استقبال إشارات النغمات المختلفة.
٤- استقبال إشارة الجرس.
٥- إرسال واستقبال الكلام.
٦- إنهاء المكالمة.

أجزاء الهاتف الرئيسة:

يوضح الشكل رقم (٣) الأجزاء الرئيسة للهاتف وهي:

أولاً: السماعة وتحتوي على المرسل والمستقبل Receiver and Microphone

ثانياً: القرص Dial

ثالثاً: وحدة التراسل التي تحتوي على الجنش (سويتش) Cradle ومحول الكلام Transformer ودائـرة التنظيم المكونة من عدة مُركبات إلكترونية Transmission regulation circuits

رابعاً: الجرس Bell .

Photo	Symbol	Name	
		receiver microphone	١
		dial	٢
		cradle transformer transmission regulation circuits	٣
		bell	٤

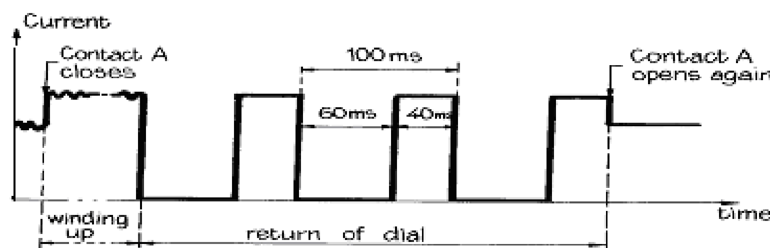
شكل رقم (3)

إرسال الأرقام بواسطة الهاتف القرص:

إذا أراد المشترك أن يرسل الأرقام بواسطة الهاتف ذي القرص فإنه يشرع في إدارة القرص.
إذاً كما نعرف فإن القرص هو الأداة المستخدمة لإرسال الأرقام ومن هنا سوف نتعلم كيفية إرسال الأرقام. يجب أن نتذكر بأن الجهاز مزود بتيار مستمر موصل من المقسم عبر زوج الأسلاك ووظيفة القرص هي تقطيع هذا التيار حسب الرقم الذي يديره المشترك فمثلاً إذا أدار المشترك رقم ثلاثة فإن القرص سوف يقطع التيار المستمر ثلاث مرات في حالة الرجوع وبهذه الطريقة يتم إرسال ثلاث من نبضات إلى المقسم.
ويتكون القرص من قطع ميكانيكية مثل التروس وزمبرك وريش الفصل والتوصيل، ونحن هنا سوف نهتم بريش التوصيل والفص لأنه عن طريقها يتم تقطيع التيار.

والريش هذه تعرف باسم A Contact و B Contact و عملهم كالتالي:
كما هو معروف عند الرغبة في إرسال أي رقم لابد من رفع السماعة أولاً وتعرف هذه بإشارة النداء للمقسم OFF HOOK SIGNAL في هذه اللحظة سوف يكون على خط المشترك تيار مستمر أي أن التيار سوف يتغير من القيمة صفر إلى قيمة يتم معرفتها عند قياسها، ثم يدار القرص مع اتجاه عقارب الساعه في هذه اللحظة يعمل Contact A قفلة Short Circuit على دائرة الكلام وهي الدائرة الإلكترونية في الجهاز. وبهذا تعمل على رفع قيمة التيار، وليكن الرقم المراد إرساله هو رقم ثلاثة، عند تحرير القرص يبدأ في الرجوع الخلفي، عكس عقارب الساعة وفي هذه اللحظة يعمل Contact B وبما أن الرقم الذي أدرناه هو ثلاثة، سوف يقوم Contact B بتقطيع التيار ثلاث مرات. و في المقسم يتم استقبال النبضات وعدّها ثم تخزينها وهكذا بقية الأرقام انظر الشكل رقم (٤).

إرسال رقم ثلاثة بواسطة تليفون قرص



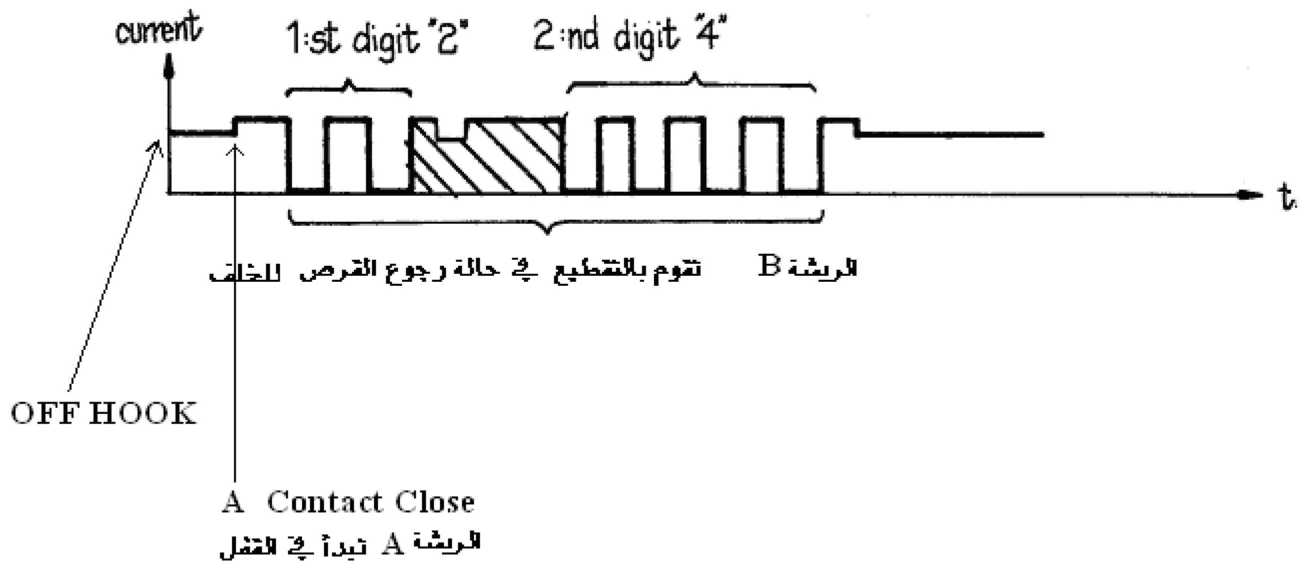
تقطيع التيار ثلاث مرات عن طريق الريشة B

الشكل (4)

إرسال رقم ٢٤ بواسطة تليفون قرص:

الشكل رقم (٥) يبين كامل الإشارات للرقم (٢٤) الصادرة من جهاز الهاتف ذي القرص من لحظة رفع السماعة وهي الإشارة المعروفة OFF HOOK Signal ثم إرسال الرقم الأول ثم الرقم الثاني،وتعرف باسم قطار النبضات.

إرسال رقم 24 بواسطة القرص (قطار النبضات) PULSE TRAIN



شكل رقم (5)

- الزمن المظلل يبين الوقت بين إرسال الرقم الأول والرقم الثاني يعرف باسم Interval Time .

تليفون أزرار النغمات:

هذا النوع ظهر بعد تقدم تقنية المقاسم ية حيث تم تزويد المقاسم بالمستقبلات من نوع MFR وهذا هو اختصار الاسم Multifrequency Receiver .

وهذا النوع من الهاتفات هو الأكثر استخداماً ، لأنه يمتاز بسهولة الاستخدام والسرعة في إرسال الأرقام عن طريق أزرار النغمات.

إرسال الأرقام عن طريق تليفون الأزرار:

الأرقام عبارة عن ترددات ، بحيث يُرسل ترددان لتمثيل رقم واحد.

مثلاً كما تلاحظ على الشكل رقم (٦) عندما يتم الضغط على الرقم ثلاثة يعمل التردد ٦٩٧ هرتز ، والتردد ١٤٧٧ هرتز، ثم يتم مزج كل من التردد الأول والثاني مع وجود التيار المستمر الذي أشرنا إليه في السابق تحت عنوان (كيفية الربط بين المقسم وجهاز الهاتف) لتتكون الإشارة المخلوطة Mixed Signal في داخل الجهاز وترسل إلى السنترال انظر الشكل رقم (٧).

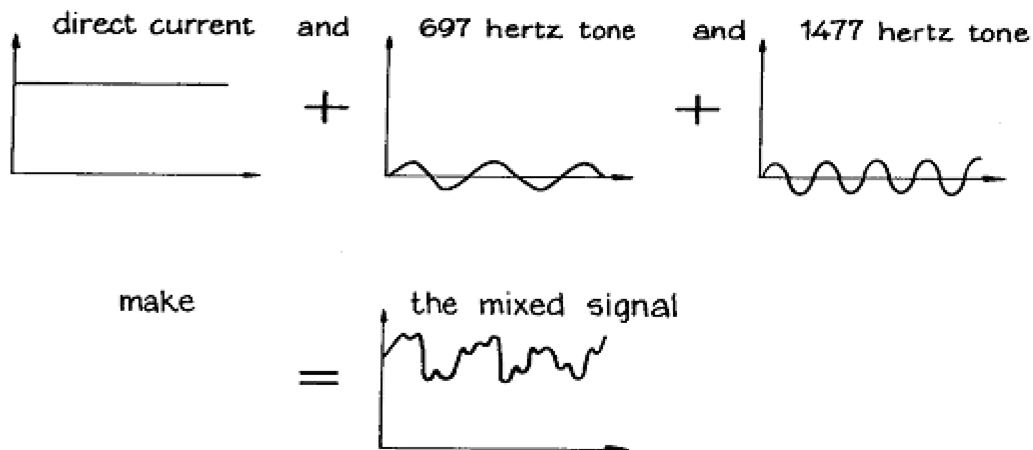
لوحة مفاتيح الارقام لجهاز التليفون والترددات الأفقية والرأسية

Hz	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

الضغط على الزر رقم ثلاثة

شكل رقم (6)

يتم خلط التردد الأول والتردد الثاني والتيار الثابت في جهاز الهاتف



شكل رقم (7)

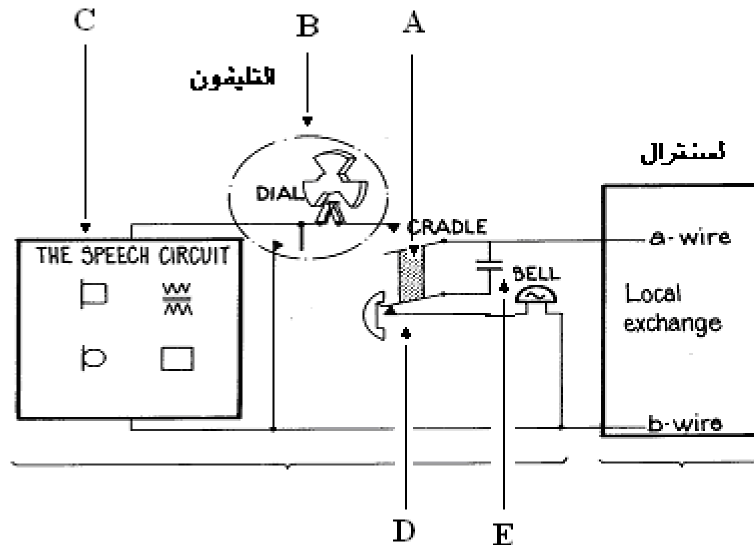
دائرة مبسطة لجهاز الهاتف ذي القرص:

هذه الدائرة توضح كيفية ربط أجزاء الهاتف ، مع ملاحظة أن السماعة موضوعة ، كما يجب أن لا ننسى بأن التيار المستمر موجود على الفرعتين a – b الموصلة من السنترال إلى الهاتف (٤٨) فولت. (هذا في السنترالات الميدانية) ولكن لاحظ وضع السويتشات التي يتم التحكم فيها عن طريق وزن السماعة، إنها مفتوحة في اتجاه الدائرة الإلكترونية ومغلقة من ناحيةالجرس. أى أن المشترك هنا في حالة ON HOOK (السماعة موضوعة).

إذاً الجرس موصل ومستعد لتلقي النداء من السنترال. وهذا النداء هو عبارة عن تيار متردد(٢٥)هرتز شدة الفولت تصل إلى (٩٠) فولت تقريباً.

والهدف هنا من وجود التيار المستمر على أسلاك المشترك a – b هو من أجل كشف المشترك في حال رفع السماعة، حيث إن شدة الفولت تتغير من (٤٨)فولت إلى (٢٤) فولت تقريباً عند رفع السماعة، وبهذه الطريقة يحس السنترال بأن المشترك قد رفع السماعة ويبدأ التعامل معه.

انظرالشكل رقم (٨).



الشكل (8)

مفتاح الشكل (٨):

A : هذه القطعة المنقطة مصنوعة من البلاستك وهي غير موصلة للتيار الكهربائي.

B : القرص.

C : الدائرة الإلكترونية.

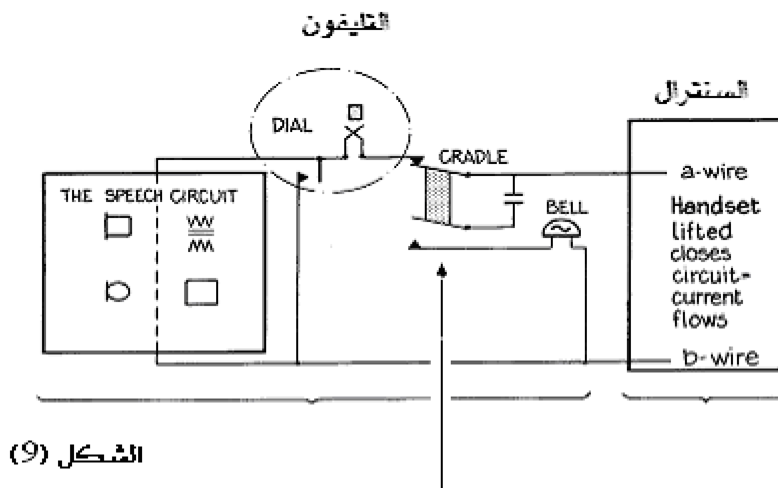
D : ريش توصيل تعمل بواسطة وزن السماعة. لاحظ هنا أن دائرة الكلام مفصولة والجرس موصل.

E : مكثف يمنع مرورالتيار المستمر ويسمح بمرور التيار المتردد لتشغيل الجرس.

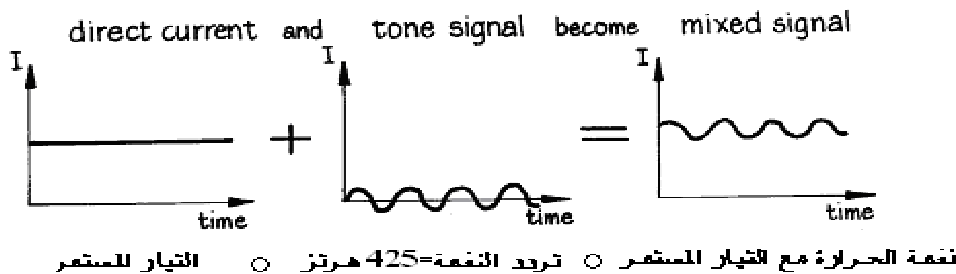
الشكل رقم (٩) يبين دائرة الهاتف ذي القرص والسماعة مرفوعة:

هنا نلاحظ أن السويتش الذي يتم التحكم به عن طريق وزن السماعة قد تغير وضعه حيث نلاحظ أن التيار قد وجد مساراً إلى الدائرة الإلكترونية. المشترك هنا في حالة OFF HOOK ومن المفترض أن يكون المقسم قد تعرف على هوية هذا المشترك ولنفرض أن المشترك لاتوجد عليه أي ملاحظة تمنعه من إجراء اتصال، لذلك المقسم سوف يمد المشترك بنغمة الحرارة. ونغمة الحرارة المرسلة إلى المشترك تكون مصحوبة بالتيار المستمر الذي أشرنا إليه في السابق انظر الشكل (١٠)

- لاحظ أن المشترك يحصل على نغمة الحرارة بعد رفعه للسماعة وبعدما يتعرف المعالج على هويته. أما قبل رفعه للسماعة فلا يوجد على الخط إلا التيار المستمر فقط.



الشكل (9)



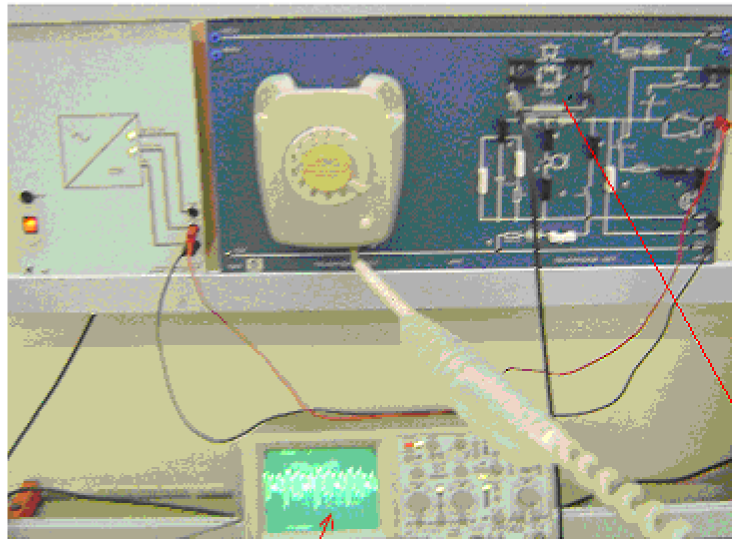
الشكل (10)

التجربة الاولى:

في هذه التجربة سوف نظهر وظيفة الميكروفون وهو العنصر الذي يحول الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية حتى نتمكن من نقلها على الأسلاك انظر الشكل (١١).

مصدر القوة الكهربية
12 فولت مستمر

جهاز التليفون



الاشارة الصوتية

هنا يتم توصيل فرعتي جهاز راسم الاشارة

شكل (11)

قم بتوصيل التجربة كما هو مبين في الصوره ثم تكلم عبر سماعة حتى ترى الإشارة الصوتية تظهر على شاشة راسم الإشارة.

إذا لم تظهر الإشارة حاول ضبط جهاز راسم الإشارة حتى تظهر الإشارة المرضية.

التجربة الثانية:

ربط جهازي هاتف على التوالي مع مصدر طاقة (١٢) فولت مستمر.

يمكن استغلال هذه التجربة لعمل حلقة اتصال بين مشترك (A) ومشترك (B)، كما يمكن أن تجعل
المسافة بينهما أكثر من اثنين كيلومتر والصوت سوف يكون واضحاً. انظر الشكل (١٢)



شكل رقم (12)

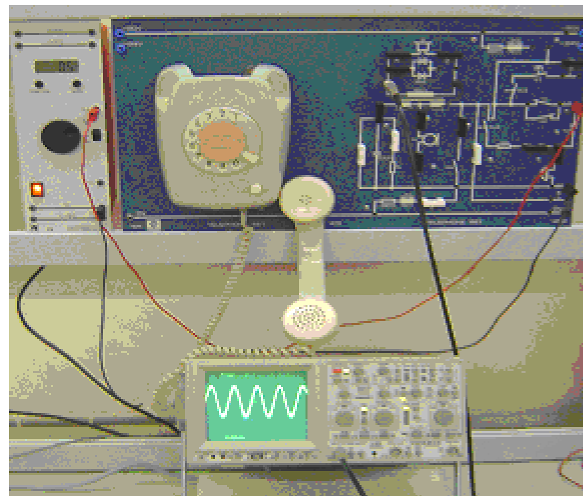
التجربة الثالثة:

التعرف على إشارة الحرارة Dial Tone Signal وتشغيلها ، وتسمى أيضاً نغمة الإدارة وهي عبارة عن تيار متردد (٤٢٥) هرتز موجة جيبية.

خطوات عمل التجربة:

١. وصل أسلاك الهاتف إلى مولد الإشارة.
٢. وصل فرعي جهاز راسم الإشارة مع الهاتف على التوازي.
٣. شغل مولد الإشارة (التردد ٤٢٥ هرتز الموجة جيبية، الفولت ٠,٥ نصف فولت من القمة إلى القمة).
٤. ارفع السماعة لكي تسمع الصوت ثم اضبط راسم الإشارة حتى تظهر الإشارة. انظر الشكل (١٣)

الشكل (13)



التجربة الرابعة:

التعرف على إشارة الجرس وتشغيلها Ring Signal.

كما عرفنا أن إشارة الجرس هي عبارة عن تيار متردد موجة جيبية (٩٠) فولت تقريباً هذا بالنسبة للمقاسم التي تعمل في الميدان ، أما بالنسبة للنماذج التدريبية في المعمل فهي أقل ، ولكنها تقوم بضرب الجرس (في التجربة هذه سوف نعمل على ٤٨ فولت).

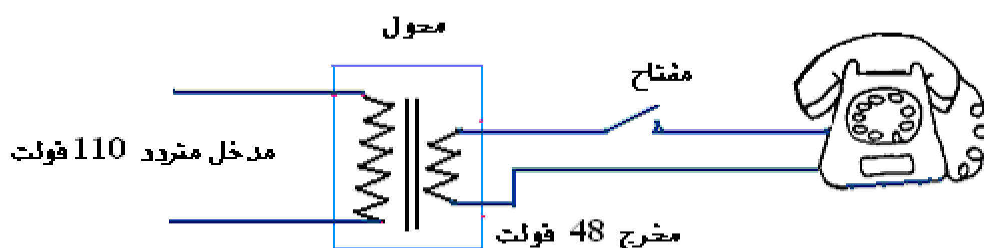
في التجربة هذه سوف نستخدم الآتي:

١- محول قدرة من (١١٠) أو (٢٢٠) فولت إلى (٤٨) فولت وهنا التردد يساوي تردد المنبع وهو في الغالب ٦٠ هيرتز.

٢- مفتاح.

٣- أسلاك.

٤- جهاز تليفون. انظر الشكل رقم (١٤)



الشكل (14)

طريقة تشغيل التجربة:

١- وصل الدائرة كما هو موضح بالشكل.

٢- يجب أن تكون سماعة الهاتف موضوعة كما هو بالشكل حتى لانسمح لتيار ضرب الجرس بالدخول إلى الدائرة الإلكترونية.

٣- قم بالضغط على المفتاح لكي تسمع صوت الجرس.

وبالرجوع إلى الشكل رقم (٨) لدائرة قم بتتبع تيار الجرس من الفرعة (a) إلى الفرعة (b) لمعرفة طريق سريان تيار الجرس من خلال المكثف والسماعة موضوعة.

مكونات الشبكة ية :

تتكون الشبكة ية من الآتي: (انظر المخطط الذي يوضح الشبكة شكل ١٥)

١- قائم التوزيع الرئيس MDF Main distribution Frame وهو الذي يتم فيه توصيل جميع خطوط المشتركين من السنترال وعادة يتم تركيبه في الدور الأرضي لمبنى السنترال.

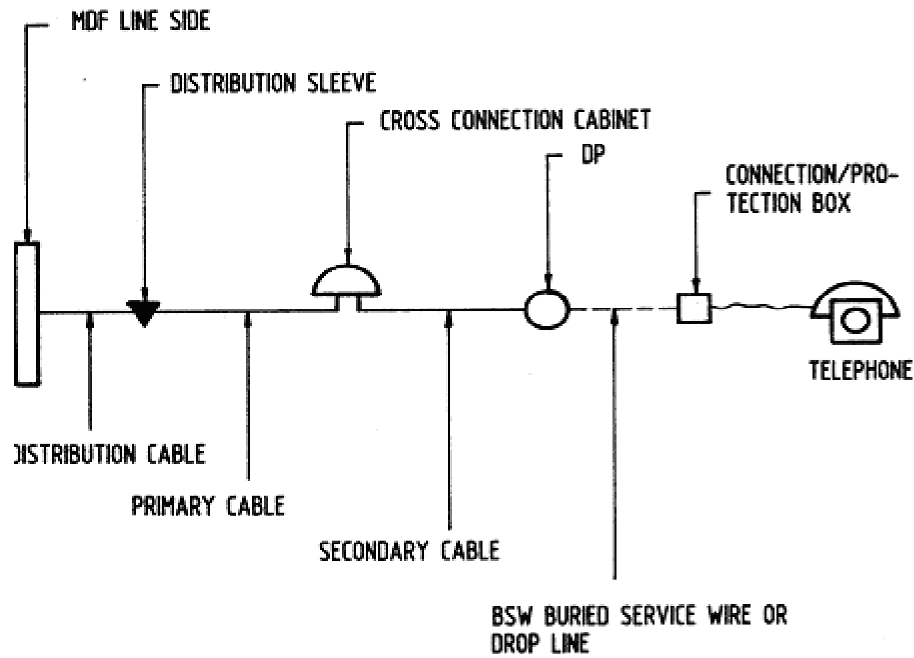
٢- غرفة الصفر Zero Room ويتم فيها تجميع الأسلاك الصغيرة إلى مجموعات ثم توصل إلى الكبائن

٣- الأسلاك الأولية Primary Cable وهي التي تبدأ من غرفة الصفر إلى الكبائن.

٤- الكبينة وهي التي يتم فيها توصيل الأسلاك الأولية القادمة من غرفة الصفر والأسلاك الثانوية الذاهبة إلى نقاط التوزيع.

٥- نقط التوزيع DP Distribution Point ويتم فيها توصيل الأسلاك القادمة من الكبينة والتي تعرف باسم الأسلاك الثانوية Secondary Cable والأسلاك المتجهة إلى المشتركين، حيث أن كل DP يتسع إلى عشرة مشتركين.

٦- Connection/Protection Box صندوق توصيل خط المشترك وهو ذو اللون الرمادي ويثبت على على جدار المشترك.

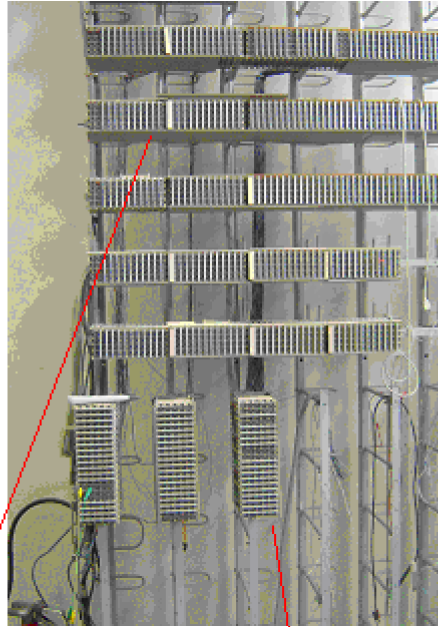


الشكل (15)

مجموعة صور توضح مكونات الشبكة :

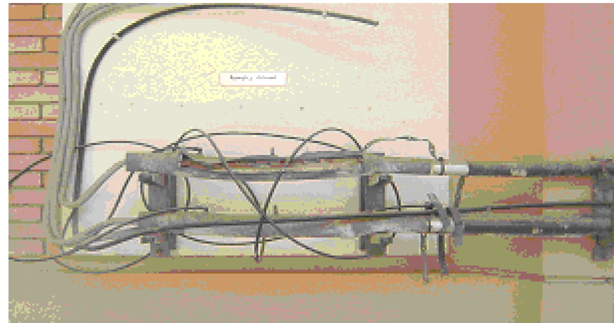
- قائم التوزيع الرئيس MDF الشكل (١٦).
- غرفة الصفر Zero Room الشكل (١٧).
- غرفة تفتيش تحت الأرض وبها الأسلاك الأولية Primary Cable الشكل (١٨)
- الكبينة Cabinet الشكل (١٩) الشكل (٢٠) مخطط للكبينة.
- نقطة توزيع DP الشكل (٢١).
- Connection Protection Box صندوق الحماية والتوصيل الشكل (٢٢).

الشكل (16)
قائم التوزيع لرئيسي
(MDF) Main Distribution Frame



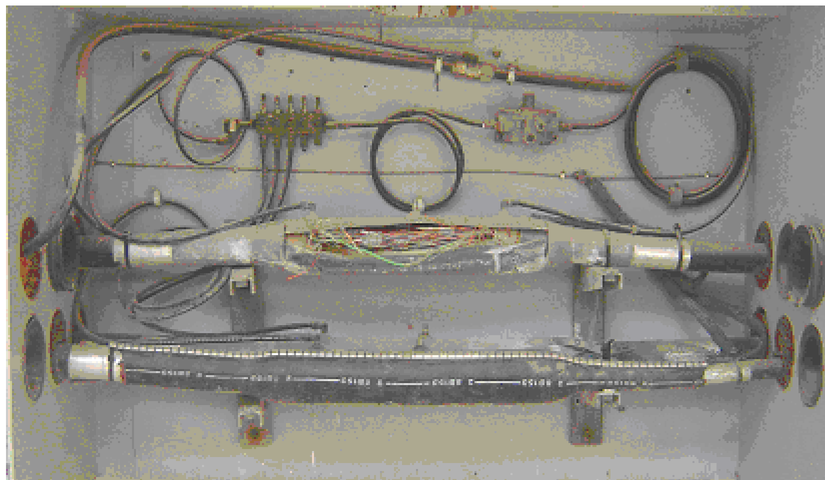
يتضح من الشكل أن قائم التوزيع فيه مجموعات أفقية horizontal block ومجموعات رأسية vertical block أما المجموعات الافقيـة فهي التي يوصل فيها جميع الخطوط يـة القـادمـة مـن السنترال، والمجموعات الرأسية هي التي يوصل فيها جميع الأسلاك الذاهبة إلى خارج السنترال ثم إلى الكبائن. ويتم الربط بين المجموعتين بواسطة سلك يسمى الـ Jumper.

شكل (17)



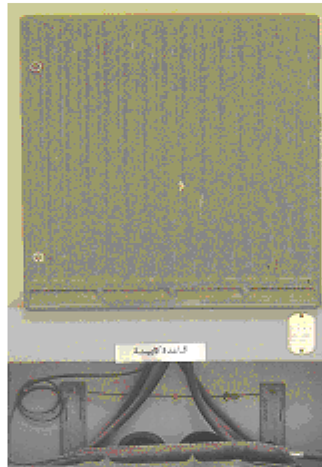
ZERO ROOM

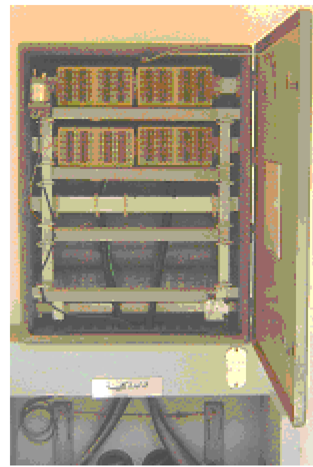
الشكل (18)



صورة لغرفة تفتيش تحت الأرض وبها الأسلاك الاولية Primary Cable

كبينة مفتوحة | كبينة مغلقة

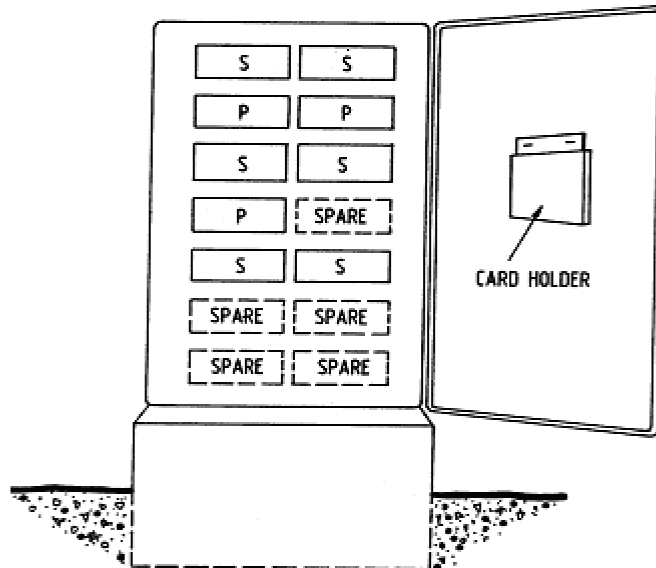




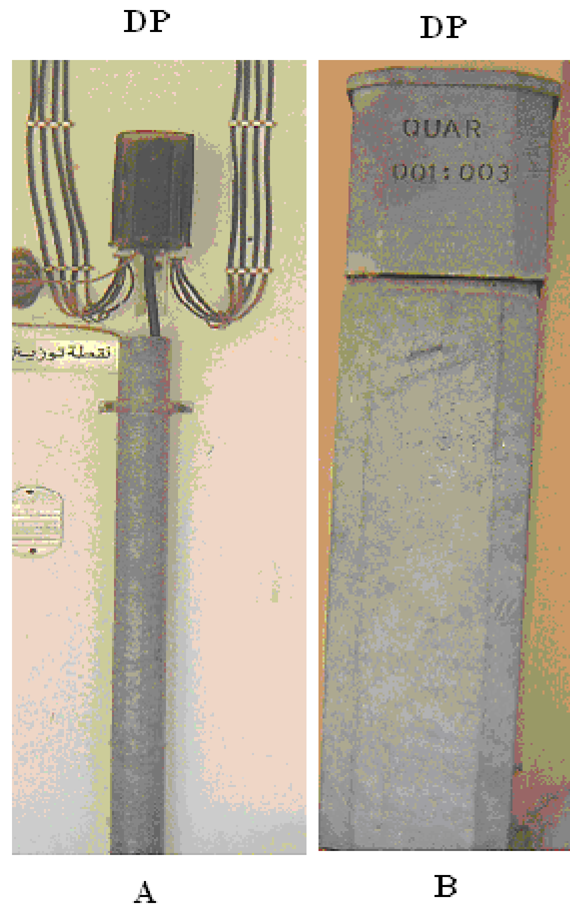
شكل (19)

مخطط للكبينة ذات ال 1400 خط هاتفي وتظهر بها مجاميع الكوابل الثانوية والمجاميع الأولية

ويتم الربط بينهما بواسطة سلك يسمى الـ Jumper .



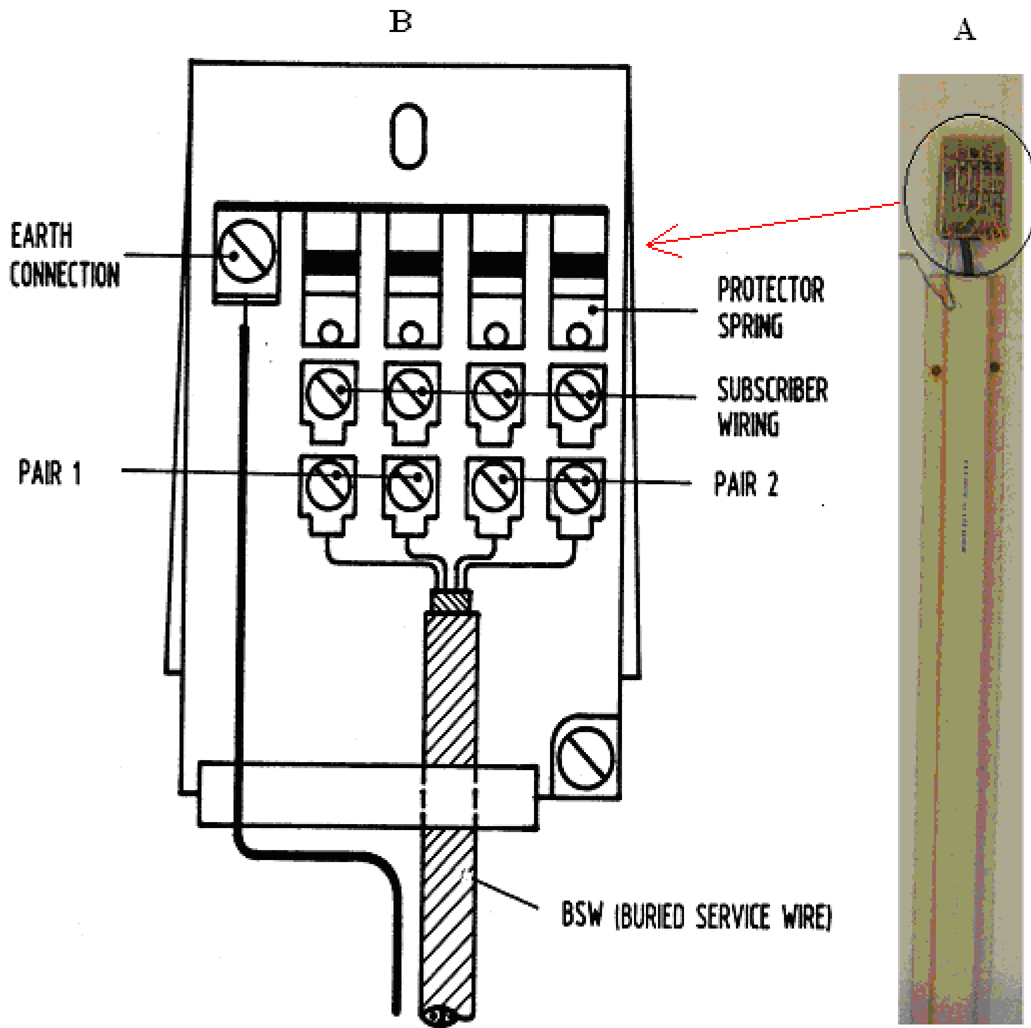
الشكل (20)



شكل (21)

حيث إن:

- النوع A يخدم العمائر فيه عشرة خطوط هاتفية.
- النوع B يخدم الفلل وفيه عشرة خطوط هاتفية ويتم تركيبه عمودياً على الأرض لذلك يسمى Pillar DP.
- المعلومات المكتوبة على الـ DP أو على اللوحة المعدنية الموجودة على جانب الموزع تدل على الكبينة المربوط فيها هذا الموزع.



شكل(22)

حيث إن:

- A تبين صندوق التوصيل والحماية للمشترك Connection Protection Box.
- B تبين مخطط صندوق التوصيل والحماية للمشترك Connection Protection Box ويظهر توصيل خط المشترك الأول والخط الثاني ، كما يبين أيضاً توصيل الأرضي للحماية من التيارات العالية.
- يتم ثبت صندوق التوصيل والحماية على حائط المشترك ويتم توصيله بالموزع من نوع Pillar DP بواسطة سلك الخدمة المدفون BSW Buried Service Wire.
- هذا الصندوق يتم تركيبه للمنازل الشعبية والفلل، ولايركب للعمارات المتعددة الأدوار.

تدريبات وتمارين

ضع علامة صح أو خطأ أمام كل من العبارات التالية:

١. لا يوجد اختلاف بين تليفون القرص والهاتف ذي النغمات في إرسال الأرقام ( ).

٢. الربط بين المشترك والسنترال عن طريق زوج من الأسلاك ( ).

٣. التيار المستمر موجود بصفة دائمة على خط المشترك حتى لو لم يستخدم ( ).

٤. نغمة الحرارة موجودة دائماً على خط المشترك حتى عندما تكون السماعة موضوعة ( ).

٥. نغمة الحرارة موجودة على الخط حتى أثناء الحديث ( ).

٦. المشترك لايحصل على نغمة الحرارة إلا بعد التعرف على هويته وفحص معلوماته ( ).

٧. الحرارة تيار مستمر ( ).

٨. من الوظائف الرئيسة للجهاز هو النداء على السنترال بإشارة OFF HOOK ( ).

٩. عندما يتم إرسال الأرقام بواسطة تليفون القرص يكون هناك زمن بين كل رقمين ويسمى Interval Time ( ).

١٠. تليفون أزرار النغمات أسرع من تليفون القرص في إرسال الأرقام ( ).

١١. في كل مرة نضغط على رقم للإرسال بواسطة هاتف ذي أزرار نغمات يتم إرسال تردد واحد ( ).

١٢. عند استلام الحرارة تكون مصحوبة بتيار مستمر ( ).

١٣. العنصر الذي يحول الصوت إلى إشارات كهربائية هو الجرس ( ).

١٤. يمكن ربط جهازي تليفون بواسطة سلك ومصدر كهربائي ١٢ فولت مستمر لعمل دائرة اتصال بين نقطتين ( ).

١٥. جميع خطوط المشتركين يتم توصيلها إلى قائم التوزيع الرئيس MDF ( ).

١٦. الـ DP الواحد يتسع لخمسة خطوط هاتفية ( ).

١٧. السلك الذي يسمى Jumper يوجد فقط في قائم التوزيع الرئيس ( ).

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

وحدة المشتركين

الوحدة الثانية : وحدة المشتركين.
Subscriber Matching Unit

الجدارة: التدرب على وظائف وحدة المشتركين وتشغيلها.

الأهداف:

- أن يتعرف المتدرب على وحدة المشتركين وعملها.
- أن يتعرف المتدرب على مكونات الوحدة ووظائفها وتطبيق التجارب التمهيدية.
- أن يتعرف المتدرب على تشغيل وحدة المشتركين منفردة بطريقة الخطوات اليدوية.
- أن يتعرف المتدرب على تشغيل وحدة استقبال الأرقام من نوع (النغمات).

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: 2 ساعة.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- أجهزة القياس.
- أجهزة هاتف.
- لوحة وحدة المشتركين.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدة السابقة بنجاح.

عمل وحدة المشتركين:

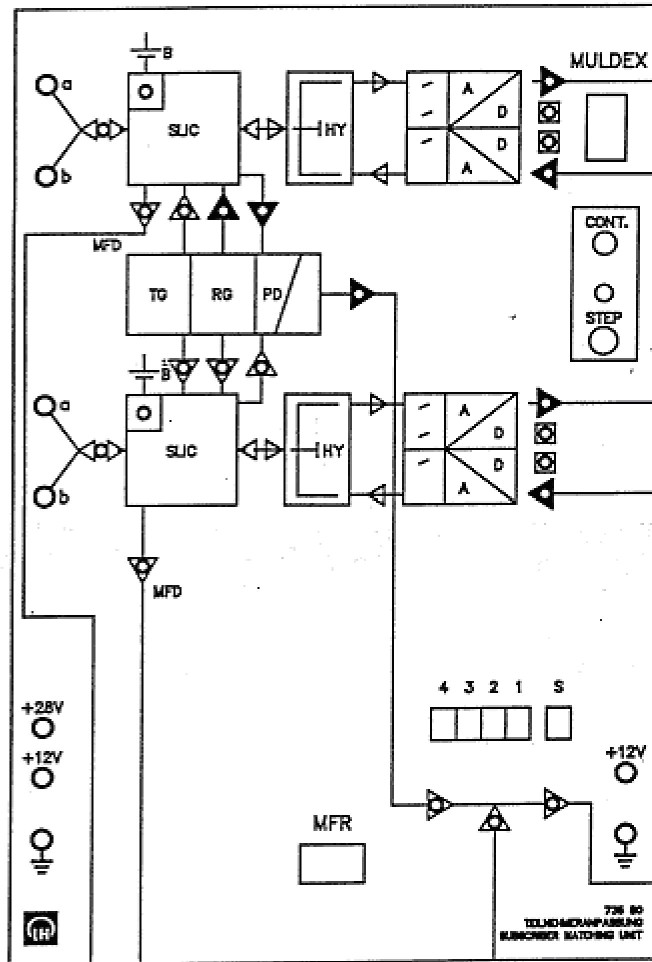
وحدة المشتركين هي من مكونات المقسم الرقمي وهي المحطة الأولى التي تقابل المشتركين المستخدمين للأجهزة التماثلية وتعتبر مرحلة مواجهة بين المشتركين وبقية أجهزة المقسم الرقمية.

كما تتوفر فيها دوائر الخط للمشترك ودوائر المهجن للتحويل من سلكين إلى أربعة أسلاك والعكس، وأيضاً توجد بالوحدة المرشحات، ودوائر التحويل من تماثلي إلى رقمي والعكس.

يوجد فيها مستقبل الأرقام من الهاتف القرص ومستقبل الأرقام من ذي النغمات مع ملاحظة أن هذا المستقبل يكون في لوحة خاصة به نظراً لكبر حجمه.

أيضاً يوجد في هذه الوحدة مولد الحرارة ومولد الجرس، وشاشة لعرض الأرقام التي يتم استلامها وتخزينها من المشترك،وتوجد فيها لمبات بيان سير العمل. انظر الشكل (1)

SMU Subscriber Matching Unit وحدة المشتركين



الشكل (1)

مكونات وحدة المشتركين ووظائفها:

١- دوائر الخط SLIC وعددها في هذه الوحدة التدريبية دائرتان:

لكل مشترك دائرة خط خاصة به توجد على يسار الوحده وهي المدخل للمشترك ووظيفتها إمداد خط المشترك بالتيارالمستمر بصفة دائمة حتى في حالة عدم استخدام المشترك للهاتف. وذلك من أجل كشف المشترك في حالة رفعه السماعة أو وضعه لها.

ويتم كشف المشترك عن طريق هبوط الجهد في حالة رفعه للسماعة.ورجوع الجهد للقيمة الأصلية عند وضعه للسماعة.

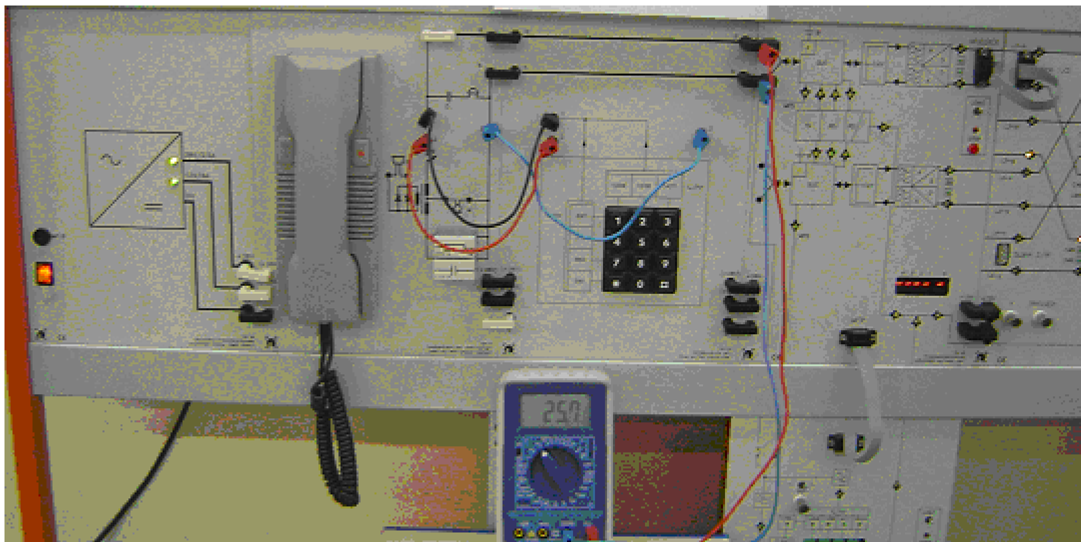
وعند كشف المشترك في حالة رفعه للسماعة يتم رصده بواسطة المعالج ثم يبدأ المعالج بالتعامل مع المشترك بالتعرف على هويته (التعرف على رقمه وجميع المعلومات التي تخصه المخزنة في الذاكرة) ثم يعطي المعالج الأمر بإرسال نغمة الحرارة ليشعر المشترك أنه بالإمكان إرسال الأرقام لإجراء الاتصال.

تجربة تمهيدية على دائرة الخط في حالة السماعة موضوعة:

قياس الجهد والتيار عند وضع السماعة، وهذه هي إشارة ON HOOK Signal.

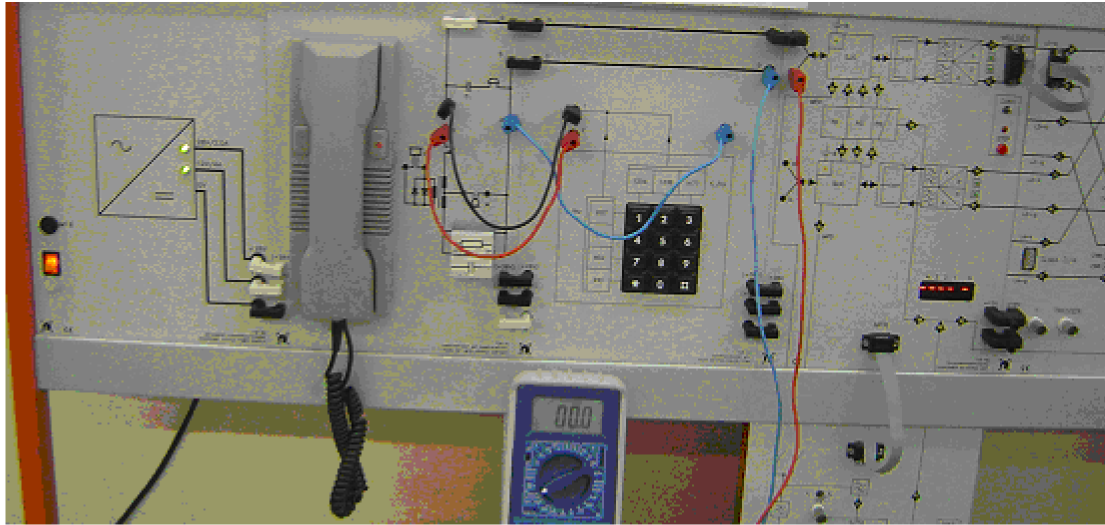
الجهد يكون في أعلى قيمه مثلاً في المقاسم التي تعمل بالميدان، يساوي (٤٨)فولت مستمر.

أما التيار يساوي صفر وذلك لأن الدائرة مفتوحة، انظر الشكل (٢) لقياس الفولت والشكل (٣) لقياس التيار.



الشكل (2) قياس الجهد والسماعة موضوعة

وصل التجربة كما في الشكل(٢)، هنا سوف يكون الجهد في أعلى قيمة له تساوي(٢٦)فولت تقريباً.

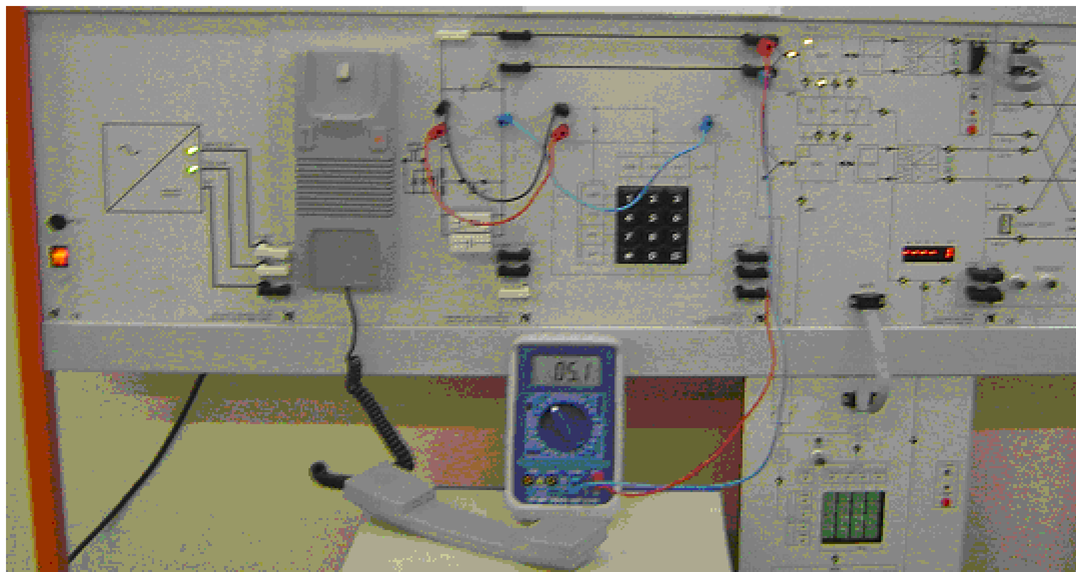


الشكل (3)قياس التيار والسماعة موضوعة

وصل التجربة كما في الشكل(٣)، هنا سوف يكون التيار يساوي صفر.

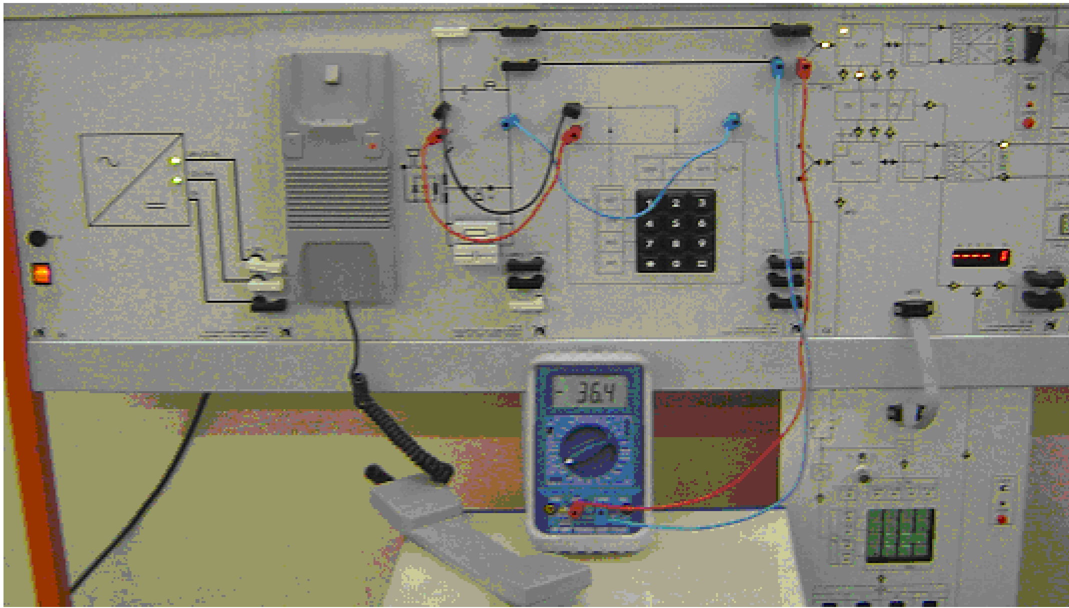
تجربة تمهيدية على دائرة الخط في حالة السماعة مرفوعة:

قياس الجهد والتيار عند رفع السماعة، وهذه هي إشارة OFF HOOK Signal.
الجهد يكون منخفض يساوي ستة فولتات مستمرة تقريباً. (في المقاسم التي تعمل بالميدان، يساوي(٢٤) فولت مستمر تقريباً) أما التيار له قيمة لأن الدائرة مغلقة وقيمة التيار تعتمد على قيمة الحمل للدائرة وهو جهاز الهاتف وطول السلك للمشترك ، انظر الشكل (٤) لقياس الفولت والشكل (٥) لقياس



الشكل (4) قياس الجهد والسماعة مرفوعة

وصل التجربة كما في الشكل(٤)، هنا سوف يكون الجهد يساوي خمسة فولتات تقريباً.



الشكل (5) قياس التيار والسماعة مرفوعة

وصل التجربة كما في الشكل(٥)، هنا سوف يكون للتيار قيمة تساوي (٣٦) ملي أمبير تقريباً.

وكما تلاحظ في الصورة استخدمنا جهاز قياس رقمي وهو الأفضل حتى إذا انعكست الأقطاب يبين النتيجة بالسالب.

٢- المهجن **Hybrid**:

وضيفة هذا المهجن هو الفصل بين إشارة الإرسال وإشارة الاستقبال وكل إشارة تحتاج إلى زوج من الأسلاك، لذلك نستطيع أن نقول بأن وظيفة المهجن هي التحويل من سلكين إلى أربعة أسلاك والعكس.

- مع ملاحظة أن التوصيل للمشترك من دائرة الخط إلى الموقع يكون سلكين فقط.

٣- دوائر التحويل من تماثلي إلى رقمي والعكس **A/D & D/A** :

حيث إن الإشارة القادمة من المشترك تكون تماثلية فيتم تحويلها إلى رقمية في اتجاه المقسم، والإشارة الصادرة إلى المشترك تكون رقمية فيتم تحويلها إلى تماثلية في اتجاه المشترك.

٤- مرشحات التمرير المنخفض **Low-pass filter** :

وهذه المرشحات موجودة بين دائرة المهجن ودائرة التحويل من تماثلي إلى رقمي، وهي لكل مشترك مرشحان واحد في اتجاه الإرسال والثاني في اتجاه الاستقبال.

٥- مولد الحرارة **TG Tone Generator** :

هذه الوحدة تولد نغمة الحرارة التي يتم إمداد المشترك بها عندما يرفع المشترك سماعته وهذه الوحده تغذي مجموعة من المشتركين.

٦- مولد تيار ضرب الجرس **RG Ringing Generator** :

هذا المولد لتيار الجرس الذي يتم توصيله إلى المشترك المطلوب في حال تشغيل الجرس.

٧- مستقبل نبضات الأرقام **PD Pulse Dialing Receiver** :

هذا المستقبل هو الذي يستلم الأرقام المرسلة من المشترك ذي الهاتف القرص والتي هي عبارة عن نبضات.

٨- شاشة العرض **Seven-segment displays** :

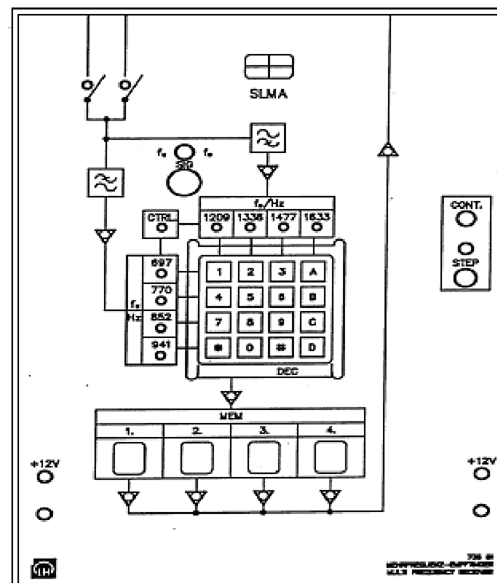
على هذه الشاشة يتم إظهار رقم المصدر Source (المشترك المتدرب) ويتم أيضاً إظهار الرقم المطلوب وهي عبارة عن أربعة أرقام.

٩- لمبات البيان **LEDs** :

وهي التي تضيء جميعها عند بداية التشغيل ولمدة خمس ثواني تقريباً وهي مدة الاختبار الأوتوماتيكي للوحة، ثم تتحول إلى وضع OFF.

ثم تبدأ بالعمل عند تنفيذ الخطوات لإظهار كل عملية.

١٠- مستقبل الترددات المتعددة MFR ،هذا المستقبل هو عبارة عن لوحة أخرى يتم تركيبها مع النظام التدريبي وتعتبر من ضمن أجهزة مرحلة المشتركين، حتى تكون هناك إمكانية لاستقبال الأرقام من المشترك الذي لديه جهاز هاتف ذي أزرار نغمات. انظر الشكل (٦)



الشكل (6)

تجربة تشغيل وحدة المشتركين منفردة بطريقة الخطوات اليدوية

Single-step operation with the subscriber matching unit

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

١- وحدة المشتركين رقم ٨٠ ٥٣٧ انظر الشكل (٢١).

٢- وحدة التغذية رقم ٩٨ ٦٢٧.

٣- كباري التوصيل المخصصة للمعمل.

٤- حامل للوحدات.

هنا سوف نقوم بتشغيل وحدة المشتركين لإجراء اتصال من المشترك الأول إلى المشترك الثاني علماً بأن المشترك الأول يكون على دائرة الخط الأول من أعلى اللوحة والمشترك الثاني على دائرة الخط الثاني.
وتشغيل اللوحة هنا منفردة أي معزولة عن بقية النظام وذلك باختيار وضع المفتاح على وضع STEP .
وفي هذه الطريقة سوف يسمح لنا بمراقبة سير الأحداث في كل عملية والتي سوف نقوم بشرحها ، علماً بأنه لن يكون في هذا التشغيل أي جهاز تليفون متصل مع اللوحة ،لأن التشغيل سوف يكون بواسطة الزر الأحمر STEP .
ولكن يجب أن نتخيل بأن هناك مشترك أول متصل مع دائرة الخط الأول ولديه جهاز تليفون من نوع القرص أي أنه سوف يرسل الأرقام عبارة عن تقطيع للتيار المستمر، ولدينا أيضاً مشترك آخر متصل مع دائرة الخط الثانية.

- **تجهيز التجربة:**

- تأكد من أن مصدر الطاقة مغلق OFF.
- مفتاح وحدة التشغيل على وضع STEP.
- وصل نقاط التغذية (١٢) فولت (النقطة ٢٨ فولت غير مطلوبة هنا).
- شغل مصدر القدرة.

جميع لمبات الاختبار الأوتوماتيكي سوف تضيء لمدة خمس ثواني تقريباً ، أيضاً شاشات العرض الحمراء سوف تضيء.
بعد ذلك جميع اللمبات سوف تتحول إلى OFF ، وشاشات العرض سوف تظهر شرطة في كل واحدة ، ولمبة STEP باللون الأحمر سوف تبقى في وضع ON.
مصدر الطاقة يبين (١٢)فولت و (٢٨) فولت عن طريق لمبات البيان الخضراء.

خطوات التشغيل:

- **الخطوة (١):**

تم إرسال إشارة OFF HOOK SIGNAL من المشترك إلى السنترال.

لمبات البيان LEDs الموجودة على خط المشترك الأول a/b وعلى البطارية في مربع دائرة الخط في حالة ON.

(المشترك الأول رفع سماعته وتم اكتشافه عن طريق المعالج ، لكن يجب ملاحظة أنه لاتوجد حرارة على الخط حتى الآن فقط تيار مستمر)

- **الخطوة (٢):**

اللمبة بين مولد الحرارة TG وبين دائرة الخط الأولى مضيئة.

(تم توصيل الحرارة إلى المشترك).

- **الخطوة (٣):**

اللمبة بين مولد الحرارة TG وبين دائرة الخط الأول تنطفئ.

اللمبة بين دائرة الخط الأول وجهاز مستقبل النبضات مضيئة، اللمبة التي تبين مخرج المستقبل وهي التي على يمين المستقبل PD أيضاً مضيئة.

(المشترك بدأ في إدارة الأرقام لذلك توقفت نغمة الحرارة وتم تشغيل مستقبل الأرقام PD لأن المشترك في هذه التجربة يفترض أن يكون من نوع قرص، أي أنه سوف يرسل الأرقام عبارة عن نبضات)

- **الخطوة (٤):**

إظهار المصدر للاتصال وهو المشترك الأول، لذلك شاشة العرض المشار إليها بـ S سوف تظهر الرقم واحد.

(المعالج تعرف على المشترك المتدرب مسبقاً وتم إظهار رقمه على الشاشة)

- **الخطوة (٥):**

إظهار الأرقام المطلوبة على شاشة البيان والتي تمت إدارتها من هاتف المتدرب واستقبالها بواسطة المستقبل PD .

- **الخطوة (٦):**

اللمبات الخاصة بالمدخل والمخرج لجهاز المستقبل للأرقام تنطفئ.
(المعالج استبعد المستقبل لأن وظيفته قد انتهت)

- **الخطوة (٧):**

اللمبات التي تبين طريق الكلام الخارج للمشترك الأول، وطريق الكلام الداخل للمشترك الثاني مضاءة. واللمبة الخضراء لطريق الكلام الخارج للمشترك الأول مضاءة.
(تم إنشاء التوصيلة من المشترك الأول إلى المشترك الثاني عن طريق شبكة التحويل)

- **الخطوة (٨):**

اللمبة التي بين دائرة خط المشترك الثاني وجهاز مولد الجرس تومض (Flashing).
اللمبة التي بين دائرة خط المشترك الأول وبين الجهاز TG تومض.
(إرسال تيار الجرس للمشترك الثاني وهو المطلوب، ونغمة الجرس إلى المشترك الأول لكي يعرف أن الجرس يعمل عند المتدرب)

- **الخطوة (٩):**

اللمبات تتوقف عن الوميض.
اللمبات التي تبين عمل دائرة الخط الثانية تعمل.
(المشترك المطلوب يرفع سماعته لكي يجيب وهذه هي إشارة OFF HOOK ودائرة الخط الخاصه به تكتشفه وبناءً على ذلك أصدر المعالج الأمر بإيقاف تيار الجرس للمشترك نفسه وإيقاف نغمة الجرس للمشترك الأول وهو المتدرب مع ملاحظة أنه حتى الآن لايستطيع أياً منهم الحديث)

- **الخطوة (١٠):**

الآن جميع اللمبات المتبقية الصفراء والخضراء التي على يمين اللوحة والتي تمثل طريق للمشترك الأول والثاني صارت مضيئة لتبين أن الاتصال قد اكتمل بين المشتركين.
(المشترك الأول والثاني يتحدثون معاً، واللمبات الصفراء تبين طريق الكلام دخول وخروج لكل مشترك واللمبات الخضراء تبين سريان المعلومات الرقمية)

- **الخطوة (١١):**

اللمبات التي تبين عمل دائرة الخط للمشترك الثاني تنطفئ.
(المشترك الثاني يضع السماعة ليغلق الخط وهذه هي إشارة ON HOOK والتيار على الخط يصبح صفر، والفولت بالطبع يصبح في أعلى قيمة)

- **الخطوة (١٢):**

جميع اللمبات الخضراء المبينة لطريق الكلام الصادر والوارد التي على يمين اللوحة تنطفئ.
(انتهت المحادثة)

- **الخطوة (١٣):**

اللمبة التي بين دائرة الخط الأولى والـ TG تومض (Flashing).
(إرسال نغمة مشغول للمشترك الأول)

- **الخطوة (١٤):**

هذه الخطوة تحتاج ضغط على الأزرار زمن أطول، اللمبات التي تبين عمل دائرة الخط للمشترك الأول تنطفئ(المشترك الأول يضع السماعة ليغلق الخط وهذه هي إشارة ON HOOK والتيار على الخط يصبح صفر، والفولت بالطبع يصبح في أعلى قيمة)

- **الخطوة (١٥):**

اللمبات التي تبين طريق الكلام للمشتركين تنطفئ.
(انقطاع طريق الكلام بالكامل)

- **الخطوة (١٦):**

شاشات العرض التي تبين الأرقام صارت تظهر خمسة شرطات.
(شاشات العرض يتم إخلاؤها)

وهكذا نكون قد أجرينا مكالمة كاملة بين المشترك الأول والمشترك الثاني من بداية رفع السماعة للمشترك الأول حتى انتهاء المكالمة بوضع السماعة للمشترك الثاني ثم وضع السماعة

للمشترك الأول وحتى إصدار الأوامر بإخلاء طريق الكلام المخصص للمشتركين ثم إخلاء مسجل الأرقام.

- كما نريد أن نذكر المتدرب بأنه يستطيع أن يوقف العمل عند أي خطوة والبدء من جديد فقط بسحب الموصل الكهربائي للنقطة (+ ١٢)فولت ثم إعادتها في نفس الوقت. ولا نوصي بإقفال مفتاح القدرة الكهربائي حتى نحافظ على سلامة وحدة القدرة من العطل.

- أيضاً إذا شاهدت نتائج التشغيل مخالفة لما ذكرنا في الخطوات السابقة ننصح بمراجعة تجهيز وحدة التشغيل للعمل.

تشغيل مستقبل الترددات المتعددة

MFR Multifrequency Receiver :

مقدمة:

مستقبل الترددات المتعددة هو المستقبل للأرقام المرسلة من ذي إزرار النغمات ، كما تعلمنا في السابق أن ذا الأزرار يرسل الرقم عبارة عن ترددين ممتزجة معاً.

ويتكون هذا المستقبل من مجموعة من الفلاتر التي تكشف نوع الترددات المرسلة إلى المقسم، حيث يتم في كل مرة كشف الترددين المرسلة، والتقاطع بينهما يصبح هو الرقم الذي تم إرساله.

الشكل رقم (٦) يبين الفلاتر الرأسية ،والفلاتر الأفقية وتردد كل فلتر ، ويبين أيضاً نقاط التقاطع التي تظهر الرقم. كما يوجد بهذا المستقبل ذاكرة للحفظ المؤقت.

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

١. لوحة المستقبل MFR.
٢. جهاز التغذية الكهربائية الخاص للمعمل.
٣. جهاز راسم الإشارة.
٤. حامل الأجهزة.

ضبط جهاز راسم الإشارة:

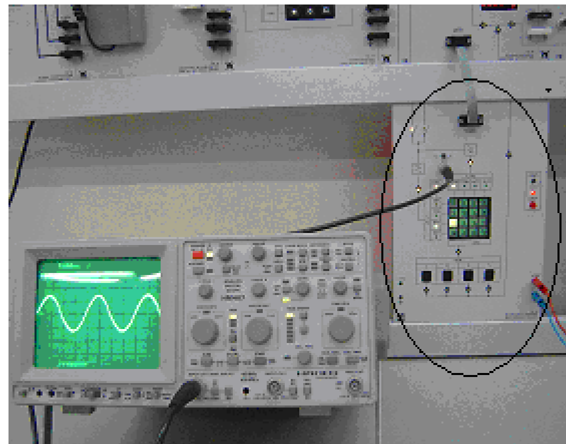
شغل جهاز راسم الإشارة Y= 500 mv DC Time= 1ms Trigger: int.

قم بتوصيل جهاز راسم الإشارة إلى SIG في لوحة المستقبل.

التشغيل:

يمكن تشغيل هذا المستقبل بطريقة منفردة عن النظام، عن طريق الخطوات اليدوية.

١. تأكد من أن مصدر القدرة في وضع OFF.
٢. ضع مفتاح الاختيار للمستقبل في وضع STEP.
٣. شغل مصدر القدرة (سوف يبدأ الاختبار الذاتي للجهاز) انتظر حتى تنطفئ جميع اللمبات وتبقى لمبة step مضيئة. الشكل (٧) يبين صورة التجربة أثناء التشغيل.



الشكل (7)

تنفيذ الخطوات:

الخطوة (١): كل خطوة تحتاج إلى ضغطة واحدة على الزر **Step**.

لمبة الدخول تضيء وهذا يعني أن هناك إشارة قادمة من المشترك.

الخطوة (٢):

لمبات الدخول الصفراء تضيء + لمبات الفلاتر + التقاطع وهو الرقم الذي تم اكتشافه.

كما يظهر التردد على جهاز راسم الإشارة. ويمكن مشاهدة التردد الأول والثاني بتحريك المفتاح (fo fu)

الخطوة (٣):

تنطفئ اللمبات ويظهر تخزين الرقم على الذاكرة المؤقتة لجهاز المستقبل.

الخطوة (٤):

ترحيل الرقم إلى المسجل الموجود في لوحة المشتركين.

وبنفس الطريقة يمكنك أن تواصل الضغط على المفتاح حتى يتم استقبال الأربعة أرقام.

تدريبات وتمارين

ضع علامة صح أو خطأ أمام كل من العبارات التالية:

١- وحدة المشتركين هي التي تحتوي على دوائر الخط LCs للمشتركين ( ).
٢- وحدة المشتركين توجد فيها الأجهزة المشتركة مثل مولد الحرارة ومولد الجرس ومستقبلات الأرقام ( ).
٣- مستقبل واحد للأرقام يستطيع أن يستقبل الأرقام من الهاتف القرص والهاتف ذوالنغمات ( )
٤- تقدم عملية التشغيل أثناء التدريب على وحدة المشتركين يظهر عن طريق إضاءة اللمبات ()
٥- لكل مشترك دائرة خط خاصة به ( ).
٦- وظيفة دائرة الخط الرئيسة هي إمداد المشترك بالحرارة ( ).
٧- قياس الجهد يكون متساوياً في حالة وضع السماعة وفي حالة رفع السماعة ( ).
٨- قياس التيار يكون صفر في حالة وضع السماعة ( ).
٩- قبل تحويل الخط ي من تماثلي إلى رقمي يجب استخدام دائرة المهجن Hybrid من أجل فصل إشارة الإرسال عن إشارة الاستقبال والتعامل مع كل إشارة منفصلة عن الأخرى ( ).
١٠- وحدة المشتركين لاتحتوي على مرشحات ( ).
١١- لايمكن رؤية الأرقام الواردة من المشترك الأول إلى وحدة المشتركين ( ).
١٢- تشغيل وحدة المشتركين منفردة يعطي فرصة لدراسة وفهم الخطوات بزمن يتحكم فيه المتدرب على هذه الوحدة ( ).
١٣- قبل حدوث أي خطوة تشغيل، يوجد على خط المشترك جهد مستمر مقداره صفر ( ).
١٤- المشترك يحصل على الحرارة بعد الخطوة الثانية ( ).
١٥- لايمكن إرسال واستقبال الكلام بعد تنفيذ الخطوة العاشرة ( ).
١٦- الخطوة الرابعة عشرة تحتاج إلى زمن أطول في الضغط على الزر ( ).

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

وحدة التجميع والتفكيك

الوحدة الثالثة : وحدة التجميع والتفكيك
Multiplexer/Demultiplexer Unit

الجدارة: التدرب على وظيفة وحدة التجميع والتفكيك وتشغيلها.

الأهداف:

- أن يتعرف المتدرب على وحدة التجميع والتفكيك وعملها.
- أن يشغل المتدرب وحدة التجميع والتفكيك منفردة بطريقة الخطوات اليدوية.
- أن يشغل المتدرب وحدة التجميع والتفكيك مع توصيل راسم الإشارة.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- لوحة وحدة التجميع والتفكيك MUX/DEMUX UNIT .
- وحدة التغذية الخاصة بالمعمل.
- جهاز راسم الإشارة.
- أسلاك توصيل.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدات السابقة بنجاح.

التعرف على وحدة التجميع والتفكيك وعملها

. Multiplexer/Demultiplexer Unit

وحدة التجميع والتفكيك سميت بهذا الاسم لأنها تتكون من الآتي:

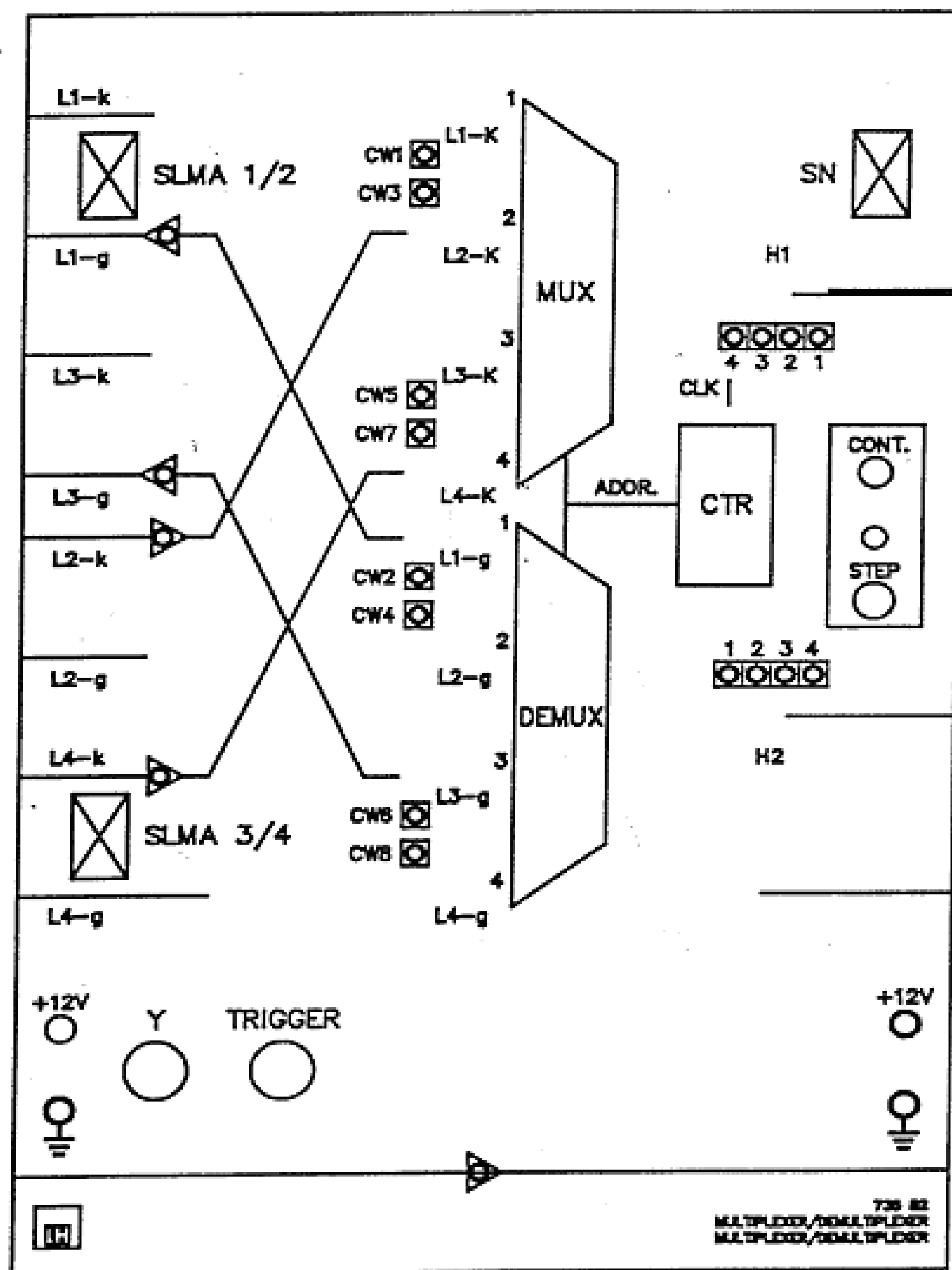
١- مجمع Multiplexer :

٢- مفكك Demultiplexer :

- المجمع : Multiplexer يقوم بتجميع خطوط المشتركين وهي أربعة خطوط في هذة الوحدة التدريبية ولكنها أكثر من ذلك في المقاسم التي تعمل في الميدان وبالرجوع إلى الشكل رقم (١) نلاحظ أن المجمع له اسم مختصر وهو MUX.
ونود أن نذكّر، بأن هذه الخطوط عبارة عن شفرات رقمية تم تكوينها بدائرة التحويل من تماثلي إلى رقميD/ A الموجودة على الجهة اليمنى من لوحة المشتركين التي تمت دراستها بالوحدة الثانية.
ويتم تجميع الأربع خطوط لتخرج متسلسلة على خط واحد يعرف بالـ Frame وهو موضّح على اللوحة H1 ونلاحظ الأربع لمبات (LEDs) كل واحدة تعبر عن قناة تحمل معلومة مشفرة لمشترك.

- المفكك Demultiplexer : يستقبل أربع قنوات من وحدة (التبديل الزمني والمكاني) سوف ندرسها في الوحدة القادمة. وهذه القنوات عبارة عن أربع شفرات كل قناة يتم التعبير عنها بواسطة LED لذلك توجد أربعة LEDs في الدخول للوحدة من جهة اليمين.
ويقوم المفكك بتوزيع أربع قنوات إلى المشتركين لكل مشترك القناة التي تخصه.

نلاحظ أن المشترك الأول َيرسل عن طريق المجمع ويستقبل عن طريق المفكك، وهكذا جميع المشتركين.


L1-k
SLMA 1/2
L1-g
L3-k
L3-g
L2-k
L2-g
L4-k
SLMA 3/4
L4-g
CW1
CW3
CW5
CW7
CW2
CW4
CW6
CW8
L1-K
L2-K
L3-K
L4-K
L1-g
L2-g
L3-g
L4-g
MUX
DEMUX
SN
H1
H2
CLK
4 3 2 1
1 2 3 4
ADDR.
CTR
CONT.
STEP
+12V
Y
TRIGGER
+12V

شكل رقم (1)

تجربة تشغيل وحدة التجميع والتفكيك منفردة بطريقة الخطوات اليدوية

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

١- لوحة وحدة التجميع والتفكيك MUX/DEMUX UNIT.

٢- وحدة التغذية الخاصة بالمعمل.

٣- كباري التوصيل.

٤- حامل الأجهزة.

تجهيز التجربة:

- تأكد من أن مصدر الطاقة مغلق OFF.
- مفتاح وحدة المفكك والمجمع في وضع STEP.
- وصل نقاط التغذية (١٢) فولت (النقطة ٢٨ فولت غير مطلوبة هنا).
- شغل مصدر القدرة.

جميع لمبات الاختبار الأوتوماتيكي سوف تضيء لمدة خمس ثوان تقريباً. ثم تتحول إلى OFF ولمبة STEP تبقى في وضع ON.

مصدر الطاقة يبين (١٢) فولت و(٢٨) فولت عن طريق لمبات البيان الخضراء.

خطوات التشغيل: (جميع خطوات التشغيل يتم تنفيذها بواسطة الضغط على الزر STEP مرة واحدة)

- **الخطوة الأولى:**

اللمبات الأربع الخضراء الموجودة على مدخل المفكك DEMUX H2 سوف تضاء.

(تم وصول أربع كلمات مشفرة من وحدة التبديل إلى مدخل المفكك والذي عن طريقه سوف يقوم بتفكيك الأربع كلمات وتوزيعها إلى المشتركين الأربعة المربوطين على المخرج)

- **الخطوة الثانية:**

لمبة المجمع الموجودة على الطريق CW1 واللمبة الأولى على الطريق H1 سوف تضاء ثم تطفأ بعد زمن قصير اللمبة CW1 .

لمبة مخرج المفكك CW2 سوف تضاء بعد فترة زمنية قصيرة، واللمبة الأولى على مدخل المفكك H2 سوف تنطفئ ، ثم تنطفئ اللمبة CW2 بعد زمن قصير.

(وصول الكلمة الأولى من المشترك الأول على المجمع ثم تم وضعها في الخانة الأولى على الطريق H1 وهذه هي الكلمة المرسلة من المشترك الأول وهي مشفرة.
ثم توصيل الكلمة الأولى الموجودة على مدخل المفكك إلى المشترك الأول وهي الكلمة التي سوف يستقبلها المشترك)

- **الخطوة الثالثة:**

لمبة المجمع الموجودة على الطريق CW3 واللمبة الثانية على الطريق H1 سوف تضاء ثم تطفأ

بعد زمن قصير اللمبة CW3.
لمبة مخرج المفكك CW4 سوف تضاء بعد فترة زمنية قصيرة ،واللمبة الثانية على مدخل المفكك H2 سوف تنطفئ ، ثم تنطفئ اللمبة CW4 بعد زمن قصير.
(هذا يبين وصول الكلمة الثانية من المشترك الثاني على المجمع ثم تم وضعها في الخانة الثانية على الطريق H1 وهذه هي الكلمة المرسلة من المشترك الثاني وهي مشفرة.
ثم توصيل الكلمة الثانية الموجودة على مدخل المفكك إلى المشترك الثاني وهي الكلمة التي سوف يستقبلها المشترك)

- وبنفس الطريقة يتم تشغيل الخطوات، حتى يتم إرسال الأربع الكلمات المشفرة من وحدة المشتركين إلى المجمع MUX ، وتوزيع أربع كلمات مشفرة أيضا من المفكك DEMUX على الأربعة مشتركين وهي الكلمات المستقبلة.
- عند الوصول إلى الخطوة الخامسة سوف تكون أربع لمبات خضراء في وضع ON على المسار H1. وأربعة لمبات في وضع OFF على المسار H2 .
- عند الوصول إلى الخطوة السادسة سوف تكون جميع اللمبات الخضراء في وضع OFF وهي الخطوة الأخيرة. (ويتم إعادة التمرين من الأول إذا تم تنفيذ خطوة سابعة)
- في الأجهزة التي تعمل في الميدان جميع هذه الخطوات تتم بصورة سريعة وعدد المشتركين أكثر.
- عدد القنوات هنا الأربع الموجودة على طريق الكلام H1,H2 وهو الذي يعرف باسم Frame لكن في الميدان تكون أكثر.

تجربة تشغيل وحدة التجميع والتفكيك منفردة بطريقة الخطوات اليدوية مع إضافة جهاز راسم الإشارة

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

- نفس الأجهزة في التجربة السابقة. مع إضافة جهاز راسم الإشارة و الأسلاك الخاصة لتوصيل الجهاز ، انظر الشكل (٢)

تجهيز التجربة:

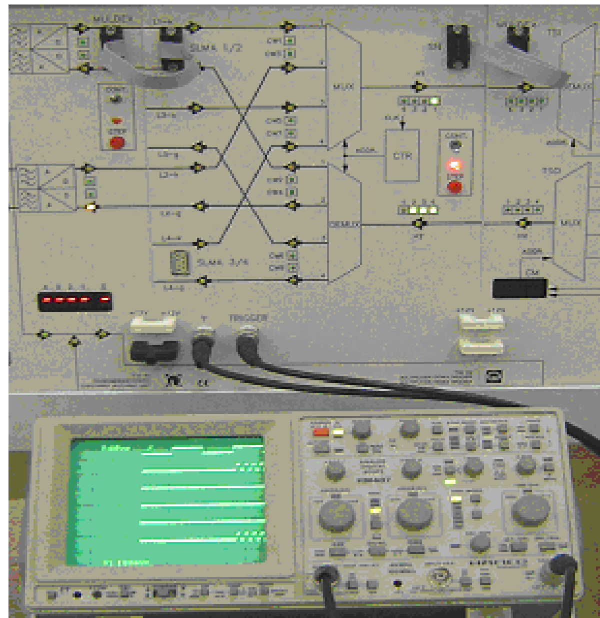
- نفس التجهيز للتجربة السابقة. مع إضافة تشغيل جهاز راسم الإشارة.
- صل مدخل قناة راسم الإشارة مع المخرج Y للوحة التدريب، و مدخل الـ Trigger مع مخرج الــ TRIGGER للوحة التدريب.

اضبط جهاز راسم الإشارة كالتالي:

Y-input: DC.**100** mv/Div.
Time base: **10** us/Div.
Trigger: Ext.

ثم باستخدام المفتاح .Y-pos والمفتاح .X-pos قم بإزاحة الصورة حتى تظهر ست مسارات أفقية وأربع مسارات رأسية.

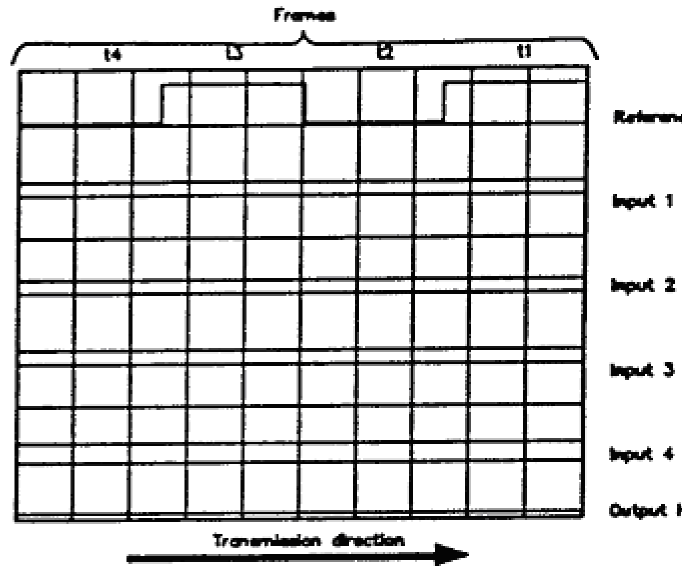
الشكل (2)



الخطوة الأولى:

- توضح شاشة راسم الإشارة الشكل (٣) للأربع مسارات الرأسية التي تبين الزمن الأول والزمن الثاني والثالث والزمن الرابع.
- كما تبين أيضاً ستة مسارات أفقية وهي مسار الزمن + الأربع مسارات للمشتركين والمسار السادس الذي يوضح كيفية الخروج للأربع كلمات وهي مجمعة على شكل Frame .

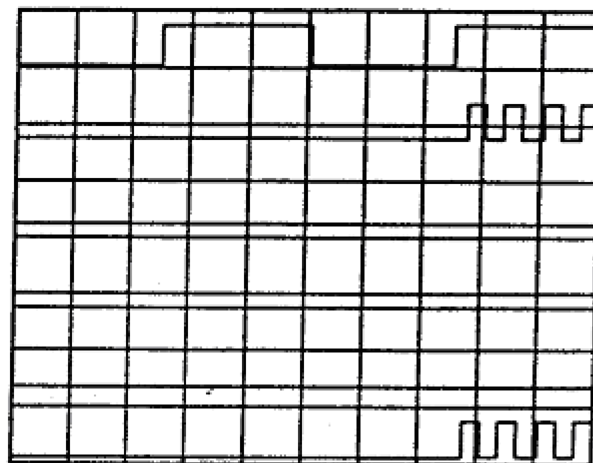
شكل (3)



الخطوة الثانية:

- توضح شاشة راسم الإشارة الشكل (٤) شفرة الكلمة الأولى الخاصة بالمدخل الأول (المشترك الأول) مرسومة تحت الزمن الأول وتم وضعها أيضاً على مسار الخروج وهو المسار السادس على الشكل وهوالـ Frame .

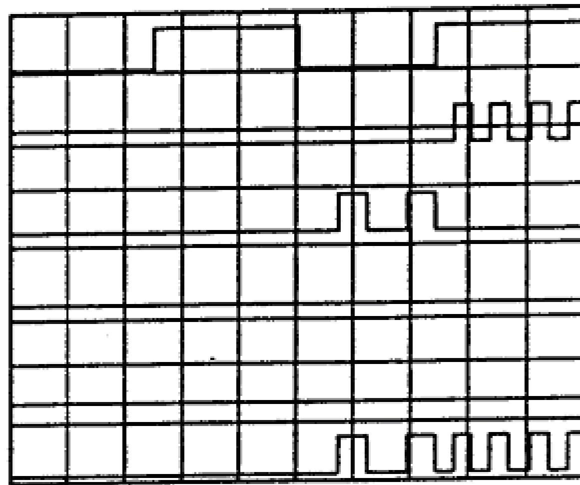
الشكل (4)



الخطوة الثالثة:

- توضح شاشـة راسم الإشارة الشكل (٥) شفرة الكلـمة الثانية الخاصة بالمدخل الثاني (المشترك الثاني) مرسومة تحت الزمن الثاني وتم وضعها على مسار الخروج وهو المسار السادس على الشكل وهوالـ Frame .

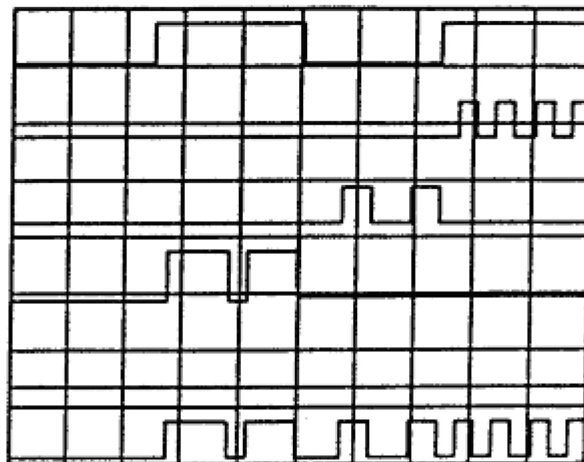
الشكل (5)



الخطوة الرابعة:

- توضح شفرة الكلمة الثالثة من المشترك الثالث، تحت الزمن الثالث وتوضع أيضاً على الـ Frame الموضح بالمسار السادس الشكل (٦)

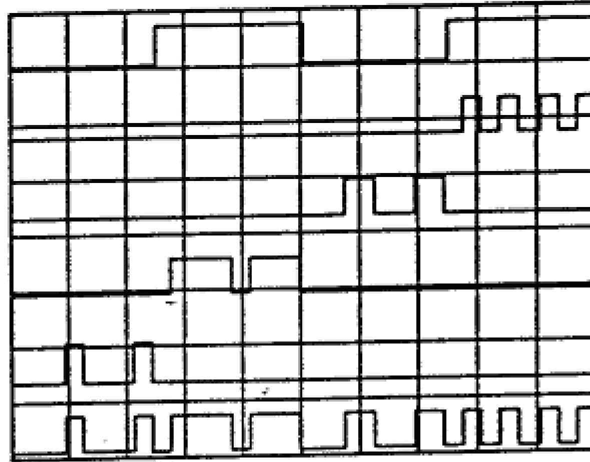
الشكل (6)



الخطوة الخامسة:

توضح شفرة الكلمة الرابعة من المشترك الرابع، تحت الزمن الرابع وتوضع أيضاً على الـ Frame الموضح بالمسار السادس الشكل (٧)

الشكل (7)



- وهكذا يكون قد تم تجميع الكلمات للمشتركين الأربعة بواسطة المجمع MUX وتم وضعهم على خط خروج واحد بشكل متسلسل. (وهذا الخط هو Frame H1).
- وأيضاً تم توزيع أربع كلمات من الـFrame H2 بواسطة المفكك DEMUX إلى الأربعة مشتركين.

الخطوة السادسة:

ينتهي العمل، وجميع اللمبات على اللوحة تكون في وضع OFF ماعدا لمبةSTEP الحمراء تكون مضيئة.

ملاحظة:

هذه الخطوات تتم في الأجهزة العاملة في الميدان بصورة سريعة ومتكررة طوال وقت المحادثة حتى يمكن نقل المعلومات بصورة كاملة.

كما نريد هنا أن نذكر بأنه يمكن مقاطع العمل في أي لحظة والبدء من أول خطوة، فقط بسحب الموصل للجهد +١٢ .

تدريبات وتمارين

أكمل الفراغات الآتية:

١- تتكون وحدة التجميع والتفكيك من .... و ....

٢- وظيفة المجمع هي تجميع الكلمات المشفرة من على المدخل وإخراجها متسلسلة على الـ.......... .

٣- الوسيلة التي تراقب بها سير العمل في التجربة على اللوحة هي ....أو ....

٤- المجمع يستقبل الكلمات المشفرة من .... ويرتبها على المسار ....

٥- المفكك يستقبل الكلمات المشفرة من وحدة التبديل على المسار ....

٦- وظيفة المفكك DEMUX هي توزيع الكلمات على الـ ....

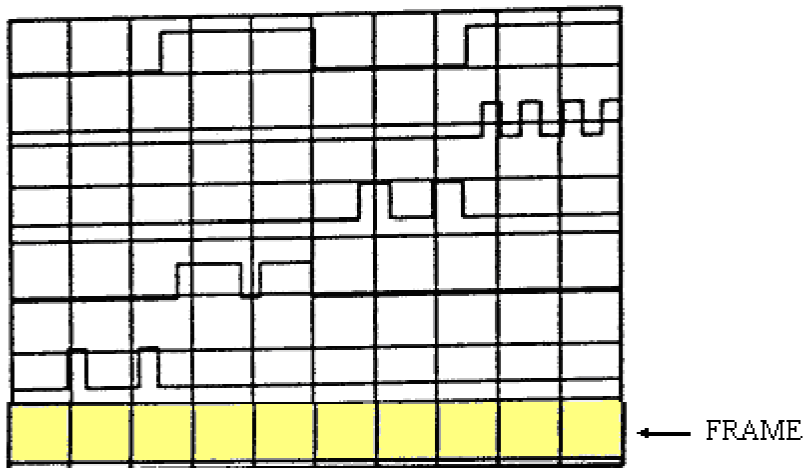
٧- المشترك يرسل عن طريق .... ويستقبل عن طريق ....

٨- المسار H1 والمسار H2 يتكون من .... لكن المسار الحقيقي الذي يعمل في أجهزة الميدان يكون .... من ذلك.

٩- يمكن تنفيذ هذه التجربة بالخطوات وإظهار تقدم العمل عن طريق .... ويمكن أيضاً إظهار تقدم العمل عن طريق جهاز ....

١٠- على الشكل (9) أكمل رسم المسار السادس الموضح لتجميع الأربع كلمات المشفرة FRAME.

الشكل (8)



أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

وحدة التبديل الزمني والمكاني

وحدة التبديل الزمني والمكاني

٤

الوحدة الرابعة : وحدة التبديل الزمني والمكاني
Time & Space Switching Unit

الجدارة: التدرب على وظيفة وحدة التبديل وتشغيلها.

الأهداف:

- أن يتعرف المتدرب على وحدة التبديل ووظيفتها.
- أن يشغل المتدرب وحدة التبديل بطريقة الخطوات وفهم كيفية عملها.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- لوحة وحدة التبديل الزمني والمكاني Switching Network
- وحدة التغذية الخاصة بالمعمل.
- جهاز راسم الاشارة.
- أسلاك توصيل.

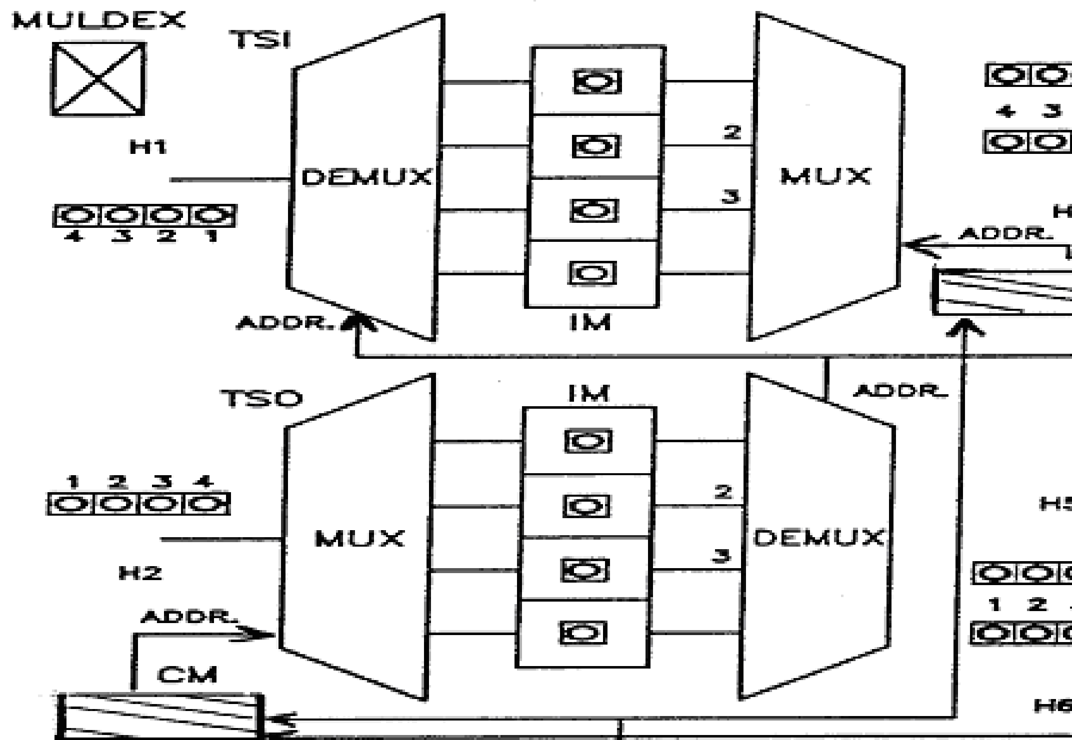
متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدات السابقة بنجاح.

التعرف على وحدة التبديل الزمني والمكاني

مقدمة :

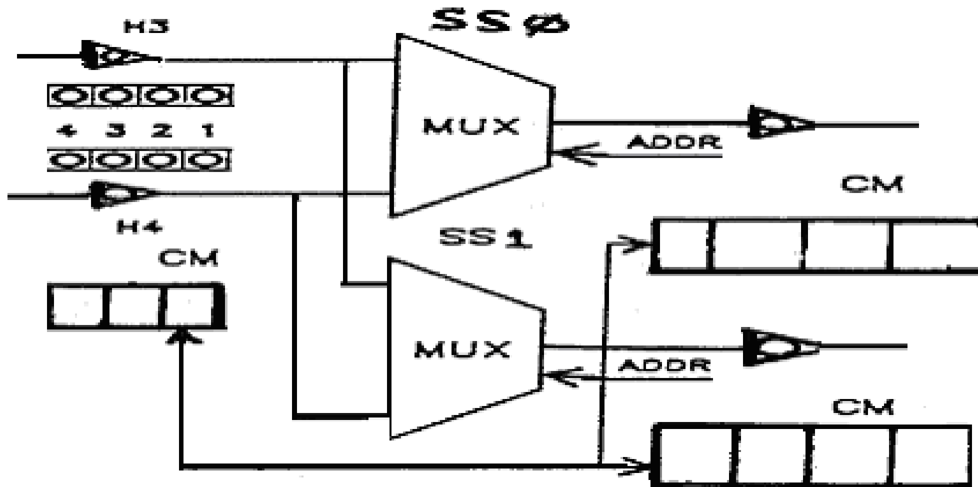
سميت هذه الوحدة بهذا الاسم لأنها تحتوي على مبدل زمني Time Switch.
ومبدل مكاني Space Switch ، وهي عبارة عن مفاتيح إلكترونية مزودة بذاكرة للحفظ المؤقت.

المبدل الزمني هو: الذي يغير موقع الزمن بالنسبة للكلمة المشفرة ، كما سبقت دراسته في الوحدات السابقة (الكلمات المشفرة متسلسلة على طريق واحد ، ويسمى هذا الطريق Frame)
والشكل (1) يبين المبدل الزمني ، ويوجد منه اثنان الأول مبدل زمني للدخول TSI وهو يُدخل الكلمات المشفرة الآتية من وحدة التجميع (سبقت دراستها في الوحدة السابقة) والثاني هو TSO المبدل الزمني لخروج الكلمات المشفرة إلى وحدة التفكيك.



شكل (1)

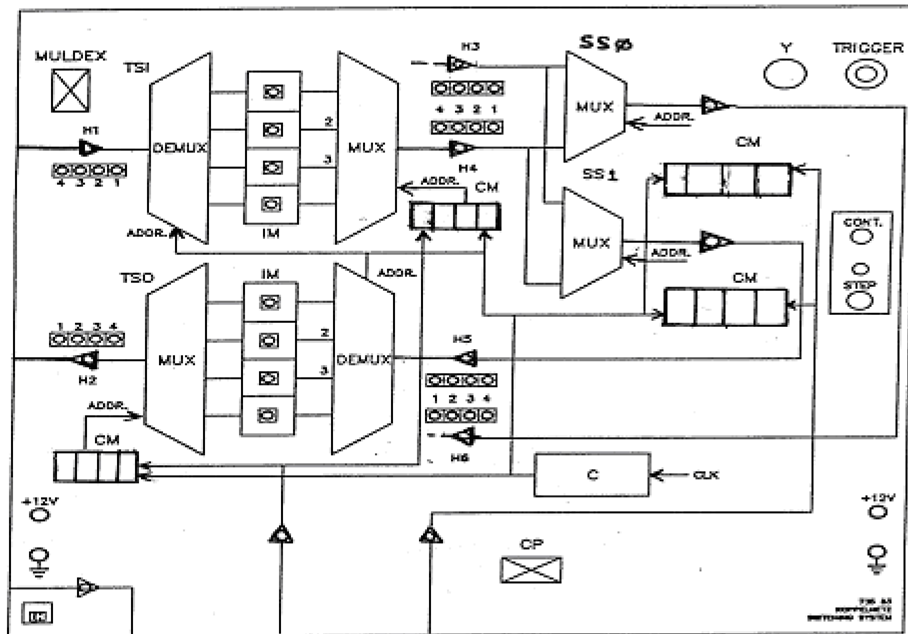
المبدل المكاني هو: الذي يغير مكان الكلمة المشفرة لكي تسلك طريقاً آخر من أجل الوصول إلى المشترك المطلوب ، ويوجد منه اثنان الأول SS Zero وهو الأول من الأعلى والثاني SS One ، ويعمل أيضاً على إمكانية زيادة عدد المشتركين. انظر الشكل (٢)



الشكل (2)

المبدل الزمني والمكاني على لوحة التدريب:

المبدل الزمني والمكاني على لوحة التدريب وتسمى هذه اللوحة التدريبية (لوحة التبديل Switching Unit). وسوف نستخدمها في التجربة حتى نتمكن من فهم التبديل الزمني والمكاني. الشكل (٣)



الشكل (3)

التجربة الأولى:

حتى نستطيع فهم عمل المبدل الزمني والمكاني سوف نعمل على تشغيل لوحة التبديل SWITCHING بطريقة الخطوات اليدوية.

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

١. لوحة التبديل الزمني والمكاني.
٢. مصدر القدرة الخاص بالمعمل.
٣. كباري التوصيل.
٤. حامل الأجهزة.

طريقة التشغيل:

١- تأكد من أن مصدر القدرة في وضع OFF .
٢- وصل الجهد الكهربائي بواسطة الكباري الخاصة كما هو مبين في أسفل اللوحة. +١٢ فولت من المصدر إلى لوحة التبديل و النقطة الخاصة بالأرضي كما هو موضح على اللوحة. (الجهد +٢٨ غير مطلوب)
٣- ضع مفتاح التحويل المثبت على لوحة التبديل على وضع STEP.
٤- شغل المصدر الكهربائي .

بعد تشغيل المصدر الكهربائي سوف تضاء جميع اللمبات على اللوحة ، وجميع شاشات العرض الأربعة لمدة خمس ثوان . ثم تنطفئ وهذا هو الاختبار الذاتي للوحة التبديل.

٥- سوف تكون لمبة الـ STEP مضيئة باللون الأحمر واللمبة الخضراء في الموضع الثالث لجهاز التبديل TSI مضيئة.

(هذا يعني أن اللوحة جاهزة للعمل وتوجد كلمة مشفرة مخزنة في الذاكرة رقم ثلاثة).

تنفيذ التجربة على المبدل الزمني والمكاني بطريقة الخطوات اليدوية

قبل تنفيذ التجربة يجب أن تتذكر أن هذه اللوحة لها مدخل من أعلى اليسار ١H ومخرج أيضاً من اليسار وهو H2 ، وهذه المداخل والمخارج يتم توصيلها إلى لوحة MUX/DEMUX و التى سبقت دراستها.

قبل تنفيذ الخطوات تكون قد قمت بتوصيل اللوحة، وملاحظة الاختبار الذاتي الذي ذكرناه في السابق.

- **الخطوة (١): (جميع الخطوات يتم تنفيذها عن طريق الزر الأحمر STEP)**

اللمبة الصفراء على طريق الدخول H1 سوف تضيء ثم تنطفئ.

(لاتوجد أي معلومات في هذه اللحظة)

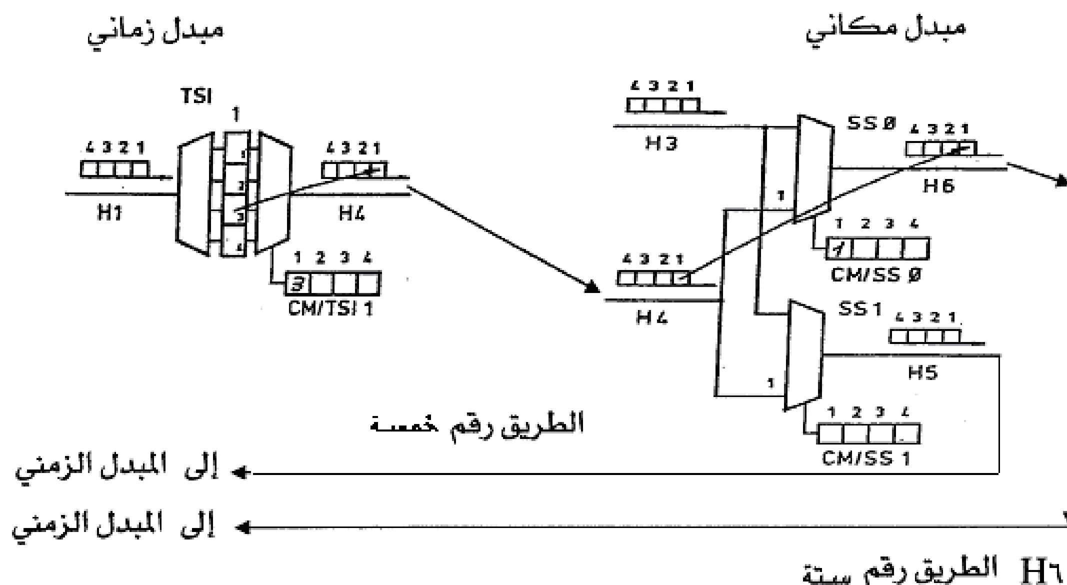
- **الخطوة (٢):**

ذاكرة تحكم المبدل الزمني تضيء برقم ثلاثة في الزمن الأول ثم تضيء اللمبة الخضراء على المسار الرابع H4 في الزمن الأول.

(هذا يبين أن الكلمة المشفرة المخزونة في الموقع رقم ثلاثة للمبدل الزمني TSI تم تحويلها وإخراجها على الطريق الرابع H4 وفي الزمن الأول)

وفي ذاكرة تحكم المبدل المكاني رقم صفر يظهر الرقم واحد في الزمن الأول.

(هذا يبين أن الكلمة تم إخراجها من المبدل المكاني رقم صفر على الطريق السادس H6 وفي الزمن الأول) الشكل رقم (٤) يبين ما سبق تشغيله.



الشكل (4)

مواصلة تشغيل المبدل الزمني والمكاني

بعد تشغيل الخطوات السابقة يمكنك مواصلة العمل في التشغيل لفهم وظيفة المبدل.

- **الخطوة(٣):**

تشغيل المسار الثالث H3 و يكتب في تحكم الذاكرة للمبدل المكاني الأول رقم صفر وذلك لنقل الكلمة إلى المسار الخامس H5 وتخزينها في الذاكرة الأولى للمبدل الزمني TSO . لذلك سوف نلاحظ إضاءة اللمبة الخضراء الأولى لـ TSO.

- **الخطوة(٤):**

اللمبة الصفراء للطريق رقم اثنين تضيء H2 بينما تحكم الذاكرة للخروج يبين صفر في موقع الزمن الأول ولا تضيء أي لمبة على الطريق الثاني H2.
(هذا يعني أن الموقع الأول للذاكرة كان فارغاً ولا يحتوي على أي معلومات)

- **من الخطوة (٥ حتى الخطوة ٨):**

(سوف تلاحظ اشتغال اللمبة الصفراء للطريق رقم واحد وهو الدخول وشاشات التحكم تضيء شرطة والطريق رقم اثنين أيضاً يضيء بواسطة اللمبة الصفراء . ولكن اللمبات الخضراء التي على الطريق الأول للدخول والطريق الثاني للخروج تبقى في وضع OFF . هذا يعني أنه لاتوجد معلومات في هذه اللحظة الزمنية)

- **الخطوة (٩):**

دخول كلمة من المسار H1 في الفترة الزمنية الثالثة إلى المبدل الزمني TSI ويتم تخزينها في الموقع الثالث.

- **من الخطوة (١٠ حتى الخطوة ١١):**

لا توجد أي معلومات.

- **الخطوة ١٢:**

تحكم الذاكرة CM الخاصة للمبدل TSO تضيء برقم واحد في الموقع الزمني الثالث.
هذا من أجل إخراج الكلمة المخزونة في الموقع الأول إلى الطريق الثاني في الزمن الثالث

- **من الخطوة (١٣ حتى الخطوة 16):**

لاتوجد معلومات في لحظة التشغيل.

- **الخطوة ١٧:**

دخول كلمة من المشترك الأول على المسار الأول في الزمن الأول وتم تخزينها في الموضع الأول لذاكرة المبدل الزمني TSI.

- **من الخطوة (١٨ حتى الخطوة 20):**

نفس الخطوات السابقة من ٢ إلى ٤ .

- **من الخطوة (٢١ إلى الخطوة 22):**

لا توجد أي معلومات في لحظة التشغيل.

- **الخطوة ٢٣:**

خروج الكلمة المخزونة في الذاكرة الأولى لـ TSI إلى المسار الرابع وفي الزمن الثاني. وذلك عن طريق تحكم الذاكرة.
السماح للكلمة المشفرة التي على المسار الرابع والزمن الثاني المرور من خلال المبدل المكاني رقم واحد وخروج الكلمة على الطريق الخامس H5. ثم دخول الكلمة المشفرة إلى المبدل الزمني وتخزينها في الذاكرة الثانية.

- **الخطوة ٢٤:**

خروج الكلمة من المبدل الزمني TSO إلى الطريق الثاني وفي الزمن الثاني حتى يتم توصيلها إلى المشترك الثاني.

- **من الخطوة (٢٥ إلى الخطوة ٢٨):**

نفس الخطوات من (٩ إلى ١٢)

- **من الخطوة (٢٩ إلى الخطوة٣٢):**

نفس الخطوات من (١٣ إلى ١٦)

- **من الخطوة (٣٣ إلى الخطوة ٣٦):**

نفس الخطوات من (١ إلى ٤)

- **الخطوة ٣٧:**

دخول الكلمة من الطريق H1 إلى المبدل الزمني TSI وهي في الزمن الثاني وتخزينها في الموقع الثاني للمبدل (اللمبة الخضراء لموقع الذاكرة الثاني للمبدل الزمني TSI سوف تضيىء).

- **من الخطوة (٣٨ إلى الخطوة ٤٠)**

نفس الخطوات من (٢٢ إلى ٢٤).

- **الخطوة ٤١:**

نفس الخطوات من (٩ أو ٢٥).

- **الخطوة ٤٢:**

نفس الخطوات من (١٠ أو ٢٦).

- **الخطوة ٤٣:**

خروج الكلمة المخزونة من المبدل الزمني TSI المخزونة في الموقع الثاني إلى الطريق H4 وفي الزمن الثالث، وهذا سوف يتم التحكم فيه عن طريق CM.

خروج الكلمة إلى المسار الخامس وفي الزمن الثالث عبر المبدل المكاني رقم واحد SS1. والتحكم بواسطة CM المخصصة للمبدلSS1 .

ثم تسلك الكلمة طريقها للدخول في المبدل الزمني TSO وتخزن في الموقع رقم ثلاثة.

- **الخطوة ٤٤:**

نفس الخطوات من (١٢ أو ٢٨).

- **من الخطوة (٤٥ إلى الخطوة ٤٨).**

نفس الخطوات من (١٣ إلى ١٦).

ملاحظة: يجب أن نعيد ونكرر الخطوات حتى نتمكن من فهم عملية التبديل الرقمي.

تشغيل لوحة التبديل ومراقبة سير التجربة عن طريق جهاز راسم الإشارة

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

- نفس الأجهزة في التجربة السابقة. مع إضافة جهاز راسم الإشارة و الأسلاك الخاصة لتوصيل الجهاز.

تجهيز التجربة:

- نفس التجهيز للتجربة السابقة. مع إضافة تشغيل جهاز راسم الإشارة.
- صل مدخل قناة راسم الإشارة مع المخرج Y للوحة المبدل ، و مدخل الـ Trigger لجهاز راسم الإشارة الـ TRIGGER للوحة المبدل.

اضبط جهاز راسم الإشارة كالتالي:

Trigger: Ext. Time base: **10** us/Div. Y-input: DC.**100** mv/Div.

ثم باستخدام المفتاح .Y-pos والمفتاح .X-pos لضبط الصورة حتى تظهر خمسة مسارات أفقية وأربعة مسارات رأسية. انظر الشكل (٥)

الأربعة مسارات الرأسية ، تبين الأربعة أزمنة للكلمات المشفرة على الطريق لأن النظام الذي نتدرب عليه يحتوي على أربعة أزمنة على كل طريق من (t1) إلى (t2).

أما الأربعة مسارات الأفقية فهي تبين الآتي:

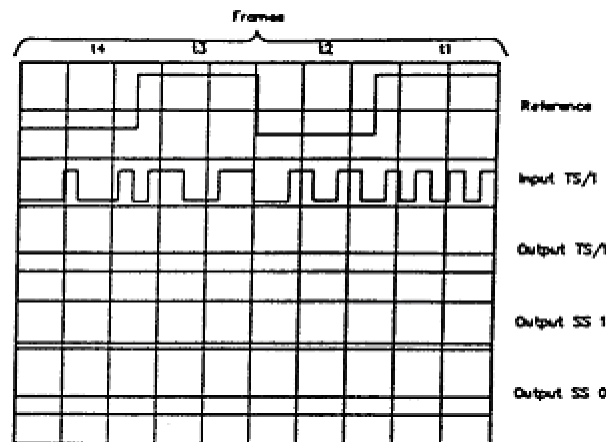
المسار الأول يبين مرجع الزمن (حتى نعرف الإشارة في أي زمن من الأربعة).

المسار الثاني يبين الإشارات الداخلة من وحدة التجميع التي سبقت دراستها إلى وحدة التبديل الزمني TSI.

المسار الثالث يبين الإشارات الخارجة من وحدة التبديل الزمني TSI.

المسار الرابع يبين الإشارات الخارجة من وحدة التبديل المكاني رقم واحد.

المسار الخامس يبين الإشارات الخارجة من وحدة التبديل المكاني رقم صفر.



شكل (5)

تشغيل التجربة:

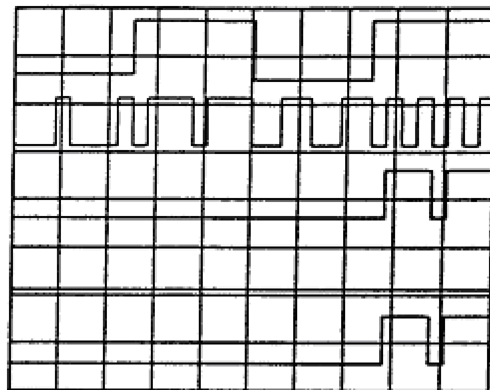
بعد تجهيز التجربة كما سبق قم بتشغيل وحدة التغذية وانتظر حتى إنتهاء الفحص الذاتي للوحة التدريب. (سوف يظهر الشكل (٥) على شاشة راسم الإشارة)

- كل خطوة تحتاج ضغطة واحدة على الزر STEP.

نفذ الخطوة رقم (١) ثم الخطوة رقم (٢):

- سوف تظهر على الشاشة إشارة في الزمن الأول t1 على المسار الثالث (خرج المبدل الزمني TSI.
- نفس الإشارة سوف تكون أيضاً مرسومة على المسار الخامس وهو خرج المبدل المكاني SS رقم صفر. مع ملاحظة أن هذه الإشارة هي نفسها التي على المسار الثاني وفي الزمن الثالث.

(هذا يعني باختصار أنه تم إدخال أربع إشارات إلى المبدل الزمني كل إشارة في زمن خاص بها كما هو مبين على الشاشة في المسار الثاني، وتم السماح بخروج الإشارة التي في الزمن الثالث إلى الزمن الأول ثم إدخالها إلى المبدل المكاني رقم صفر وإخراجها منه على الطريق رقم ستة H6) انظر الشكل (٦).

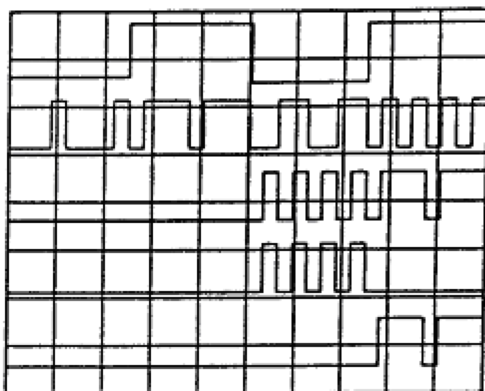


الشكل (6)

نفذ من الخطوة رقم (٣) حتى الخطوة رقم (٢٣):

- الإشارة التي في الزمن الأول وعلى المسار الثاني سوف تظهر أيضاً على المسار الثالث والمسار الرابع في الزمن الثاني.

(هذا يعني أن الإشارة التي قد دخلت إلى المبدل الزمني في الزمن الأول والمبينة على المسار الثاني تم إخراجها من المبدل الزمني في الزمن الثاني ثم إخراجها من المبدل المكاني رقم واحد على الطريق رقم خمسة) انظر الشكل رقم (٧)

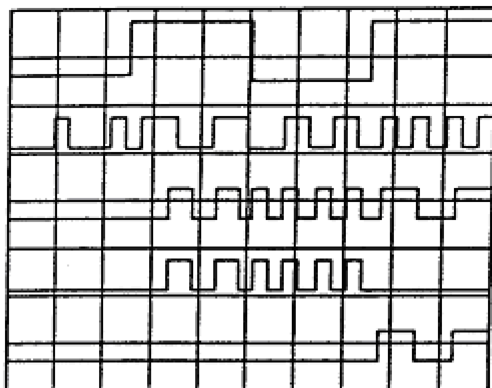


شكل (7)

نفذ من الخطوة رقم (٢٤) حتى الخطوة رقم (٤٣):

- الإشارة التي في الزمن الثاني وعلى المسار الثاني سوف تظهر أيضاً على المسار الثالث والمسار الرابع في الزمن الثالث.

(هذا يعني أن الإشارة التي قد دخلت إلى المبدل الزمني في الزمن الثاني والمبينة على المسار الثاني تم إخراجها من المبدل الزمني في الزمن الثالث ثم إخراجها من المبدل المكاني رقم واحد على الطريق رقم خمسة) انظر الشكل رقم (٨)



شكل (8)

وفي النهاية نستنتج الآتي:

١- دخول أربع إشارات إلى لوحة المبدل الزمني على الطريق رقم واحد H1 قادمة من وحدة التجميع ،كل إشارة تخص مشترك وفي زمن خاص بها.
٢- تحويل الإشارة الأولى إلى الزمن الثاني وإخراجها على الطريق رقم خمسة.
٣- تحويل الإشارة الثانية إلى الزمن الثالث وإخراجها على الطريق رقم خمسة.
٤- تحويل الإشارة الثالثة إلى الزمن الأول وإخراجها على الطريق رقم ستة.

وبهذه الطريقة نكون قد ربطنا كل مشترك إلى الجهة المرغوب فيها.

تدريبات وتمارين

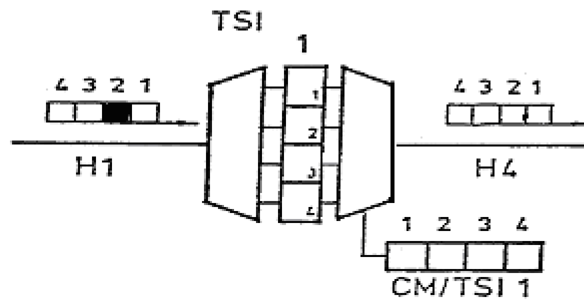
أجب بصح أو خطأ (مع تصحيح العبارة الخاطئة)

١. من مسارات الدخول في هذه اللوحة مسار H١ ( ).
٢. من مسارات الخروج في هذه اللوحة مسار H2 ( ).
٣. عن طريق ذاكرات التحكم للمبدلات الزمنية والمكانية يتم تشغيل المسار( ).

أجب عن الآتي:

١. باختصار اذكر عمل وحدة التبديل.
٢. كم عدد الفترات الزمنية Time slots على مسار واحد في هذا النظام التدريبي؟
٣. كيف يتم اختيار المسار رقم خمسة للخروج من لوحة التبديل؟
٤. كيف يتم اختيار المسار رقم ستة للخروج من لوحة التبديل؟
٥. لاحظ الكلمة المدخلة في المبدل الزمني على الطريق H1 في الزمن الثاني. شكل (٩)

- في أي موقع يتم تخزين هذه الكلمة؟
- بواسطة التحكم CM/TSI1 على الرسم اكتب المعلومة التي تخرج هذه الكلمة في الزمن الرابع.



شكل (9)

كما يمكن أن يطلب المدرب من المتدربين تشغيل اللوحة عملياً ،وطرح الأسئلة أثناء التشغيل.

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

وحدة التحكم

وحدة التحكم

٥

الوحدة الخامسة : وحدة التحكم

.Control Unit

الجدارة: التدرب على وحدة التحكم Control Unit و وظيفتها.

الأهداف:

- أن يتعرف المتدرب على وحدة التحكم.
- أن يشغل المتدرب وحدة التحكم ، ومعرفة وظيفتها.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ساعتان .

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- لوحة وحدة التحكم.
- وحدة التغذية الخاصة بالمعمل.
- أسلاك توصيل.
- حامل الأجهزة.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدات السابقة بنجاح.

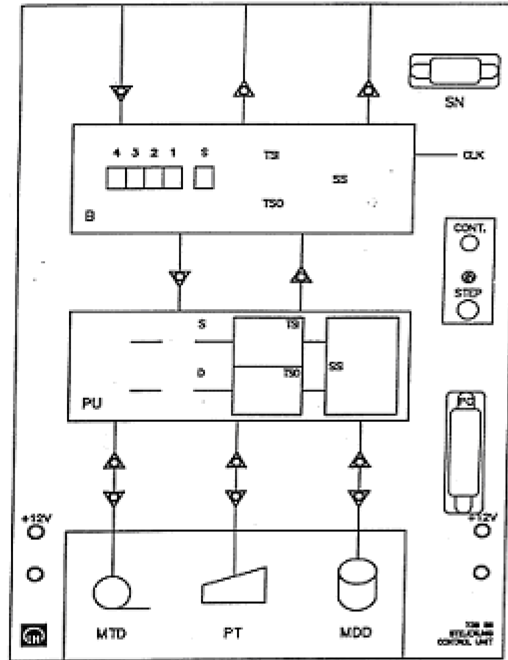
التعرف على وحدة التحكم
Control Unit

وحدة التحكم Control Unit هي الوحدة التي عن طريقها يمكن التحكم في التشغيل والصيانة للمقسم الإلكتروني الرقمي.

وتتكون وحدة التحكم من الآتي:

- الـ Buffer هي التي تستقبل الإشارات من وحدة التبديل إلى المعالج ، والعكس.
- المعالج PU .
- الذاكرة Memory .

انظر الشكل (١).



الشكل (1)

التجربة الأولى:

حتى نستطيع فهم عمل وحدة التحكم Control Unit سوف نعمل بتشغيل الوحدة بطريقة الخطوات.

الأجهزة المطلوبة في التجربة:

١. لوحة التحكم Control Unit
٢. مصدر القدرة الخاص بالمعمل.
٣. كباري التوصيل.
٤. حامل الأجهزة.

طريقة التشغيل:

١. تأكد من أن مصدر القدرة في وضع OFF .
٢. وصل الجهد الكهربائي بواسطة الكباري الخاصة كما هو مبين في أسفل اللوحة(+١٢)فولت من المصدر إلى لوحة التبديل و النقطة الخاصة بالأرضي كما هو موضح على اللوحة.
(الجهد +٢٨ غير مطلوب)
٣. ضع مفتاح التحويل المثبت على لوحة التبديل على وضع STEP.
٤. شغل المصدر الكهربائي.

بعد تشغيل المصدر الكهربائي سوف تضاء جميع اللمبات على اللوحة، وجميع شاشات العرض لمدة خمس ثواني. ثم تنطفئ وهذا هو الاختبار الذاتي للوحدة.

سوف تكون لمبة الـ STEP مضيئة باللون الأحمر وجميع شاشات العرض تبين شرطة.

(هذا يعني أن اللوحة جاهزة للعمل).

الخطوة (١): كل خطوة تحتاج ضغطة واحدة على الأزرار STEP.

تضيء اللمبة التي بين جهاز الشريط الممغنط Magnetic Tape Device و المعالج Processor Unit. واللمبة التي بين المعالج وجهاز القرص الممغنطة Magnetic Disc Device.

ثم تنطفئ بعد ثانيتين تقريباً.

ثم تضيء اللمبة التي بين جهاز القرص الممغنط والمعالج لمدة ثانيتين تقريباً ثم تنطفيء.

(هذا يبين أنه في بداية التشغيل للمعالج يتم نقل البرامج والمعلومات المطلوبة من الشريط الممغنط إلى القرص الممغنط، وهذا يُعرف بتهيئة النظام للعمل حتى يكون التعامل فيما بعد مع القرص الممغنط

الخطوة (٢):

لمبة الدخول إلى وحدة التحكم والمربوطة مع وحدة المواجهة buffer تضيء وشاشة العرض (S) تبين الرقم واحد ، والذاكرة تبين الرقم ٧٤٨٢ وهو الرقم الذي تم استلامه من المشترك المتدرب عن طريق وحدة المشتركين (سبقت دراستها في الوحدة الثانية).

(هذا يبين أن المشترك المتدرب قد أرسل الرقم المطلوب إلى وحدة المشتركين. كما تم أيضاً معرفة رقم المشترك المتدرب وهو المصدر (Source = 1
إذاً على المعالج أن يجهز ويرسل المعلومات الكافية لاختيار الطرق لتوصيل المشترك الأول مع المشترك الثاني .

الخطوة (٣):

تضيئ اللمبة التي بين الـ Buffer و وحدة المعالج PU .
الشاشة S في الـ PU تظهر الرقم واحد. والشاشة D تظهر الرقم اثنين.
(هذا يعني أن المصدر هو الرقم واحد وهو المشترك المرسل، والرقم المطلوب تم إرساله إلى المعالج وهو نقطة الخروج من مرحلة التبديل)

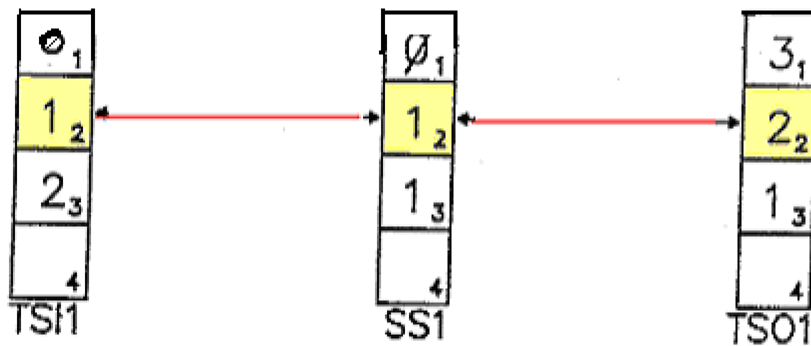
الخطوة (٤):

- شاشة الـ TSI في قسم المعالج PU تظهر الرقم واحد. ثم يومض الرقم اثنان ثلاث مرات ، ثم يستقر الرقم واحد.
- شاشة الـ SS الدنيا في الـ PU تضيء بالرقم واحد ثم تومض ثلاث مرات بالرقم اثنين ثم تستقر عند الرقم واحد.
- شاشة الـ TSO في الـPU تظهر الرقم اثنين، ثم يومض الرقم اثنان ثلاث مرات ثم يستقر عند الرقم اثنين.

(نلاحظ أن الرقم اثنين كان يومض ثلاث مرات في كل من شاشة الـ TSI و SS و TSO

هذا معناه أن الفترة الزمنية Time Slot التي تم اختيارها في المسار هي رقم اثنين.
ومحتوى ذاكرة التحكم في المبدل الزمني TSI هو واحد ومحتوى ذاكرة التحكم في المبدل المكاني SS هو واحد ومحتوى ذاكرة التحكم في المبدل الزمني للخروج TSO هو اثنين، وفقاً لذلك سوف يتم تشغيل مسار الإرسال من المشترك الأول إلى المشترك الثاني) انظر الشكل رقم (٢)

ذاكرة إختيار طريق الكلام الأول (من المشترك رقم واحد إلى المشترك رقم إثنان



جدول بيان المعلومات

Route memory	TSI 1	SS 1	TSO 1
Entry Time slot	1 2	1 2	2 2

الشكل (2)

الخطوة (٥):

جميع المعلومات التي تم إعدادها في مرحلة المعالج PU يتم نقلها إلى مرحلة الـ Buffer.

الخطوة (٦): جميع المعلومات التي في مرحلة الـ Buffer يتم نقلها إلى لوحة التبديل لكي يتم تشغيل الطريق الأول للمحادثة.

الخطوة (٧):

الشاشة S تظهر الرقم اثنين والشاشة D تظهر الرقم واحد.

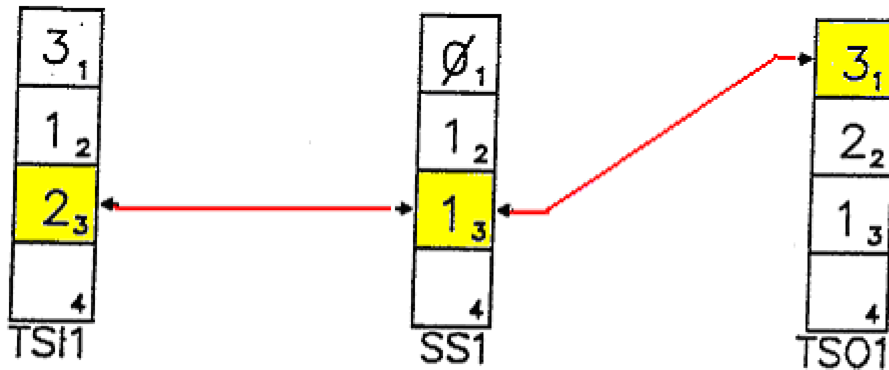
هذه المعلومات هي بداية إعداد المسار للإرسال من المشترك الثاني إلى المشترك الأول.

الخطوة (٨):

نفس العملية التي تمت في الخطوة الرابعة ولكن بمعلومات أخرى للمسار الثاني.

انظر الشكل رقم (٣) لمعرفة المعلومات للمسار الثاني.

ذاكرة إختيار طريق الكلام الثاني (من المشترك رقم إثنان إلى المشترك رقم واحد



جدول بيان المعلومات

Route memory	TSI 1	SS 1	TSO 1
Entry Time slot	2 3	1 3	3 1

الشكل (3)

الخطوة (٩):

جميع المعلومات التي تم إعدادها في مرحلة المعالج PU يتم نقلها إلى مرحلة الـ Buffer.

الخطوة (١٠):

جميع المعلومات التي في مرحلة الـ Buffer يتم نقلها إلى لوحة التبديل لكي يتم تشغيل الطريق الثاني للمحادثة.

الخطوة (١١):

الشاشة S في الـ PU تظهر الرقم واحد. والشاشة D تظهر الرقم اثنين.
هذا يحدد المرسل وهو المشترك الأول والمستقبل وهو المشترك الثاني (راجع الخطوة الثالثة)
وهذا التحديد الجديد من أجل إخلاء الطريق (إغلاق الطريق عند نهاية المحادثة)

الخطوة (١٢):

اللمبة بين المعالج PU والـ Buffer تضيء وجميع الشاشات تظهر شرط.
هذا يبين إخلاء جميع ذاكرات التحكم في الطريق الأول بطريقة مختصرة.

الخطوة (١٣):

اللمبات من الـ Buffer إلى وحدة التبديل تضيء (هذا يعني إرسال معلومات الإخلاء إلى وحدة التبديل)

الخطوة (١٤):

الشاشة S في الـ PU تظهر الرقم اثنين. والشاشة D تظهر الرقم واحد.
هذا لتحديد الطريق الثاني وهو من المشترك الثاني إلى المشترك الأول.

الخطوة (١٥):

اللمبة بين المعالج PU والـ Buffer تضيء وجميع الشاشات تظهر شرط.
هذا يبين إخلاء جميع ذاكرات التحكم في الطريق الثاني بطريقة مختصرة.

الخطوة (١٦):

اللمبات من الـ Buffer إلى وحدة التبديل تضيء (هذا يعني إرسال معلومات الإخلاء إلى وحدة التبديل)
(وهكذا تعود اللوحة إلى الوضع الأول واستعداد لتنفيذ التوصيل لمشترك آخر إن وجد)

تدريبات وتمارين

١. اذكر وظيفة وحدة التحكم.
٢. اذكر المكونات الرئيسة لوحدة التحكم.
٣. عند الانتهاء من إعداد المعلومات على أي وحدة يتم إرسالها للتنفيذ؟
٤. ماهو اسم الجزء الرئيس للمعالج الذي عن طريقه يمكن نقل المعلومات إلى وحدة التبديل؟

كما يمكن للمدرب أن يطلب من المتدربين إعادة تشغيل التجارب والشرح العملي أثناء التشغيل.

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

وحدة التحكم مع إضافة الحاسب

الوحدة السادسة : وحدة التحكم مع إضافة الحاسب الآلي

.Control Unit With The PC

الجدارة: التدرب على وحدة التحكم Control Unit و وظيفتها.

الأهداف:

- أن يشغل المتدرب وحدة التحكم .
- أن يعرف المتدرب على كيفية إعداد ذواكر التحكم لتشغيل المسار في وحدة التبديل.
- أن ينفذ المتدرب تشغيل المسار على وحدة التبديل.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ٢ ساعة.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- لوحة وحدة التحكم.
- وحدة التغذية الخاصة بالمعمل.
- جهاز كمبيوتر شخصي.
- نظام التشغيل (DOS 3.3).
- برنامج Digital Exchange Technology .
- سلك التوصيل بين الكمبيوتر ولوحة التدريب (V24 Connection Cable).
- أسلاك توصيل الخاصة بالمعمل.
- حامل الأجهزة.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدات السابقة بنجاح.

وحدة التحكم Control Unit

مقدمة :

وحدة التحكم Control Unit هي الوحدة التي عن طريقها يمكن التحكم في تشغيل المقسم الإلكتروني الرقمي.

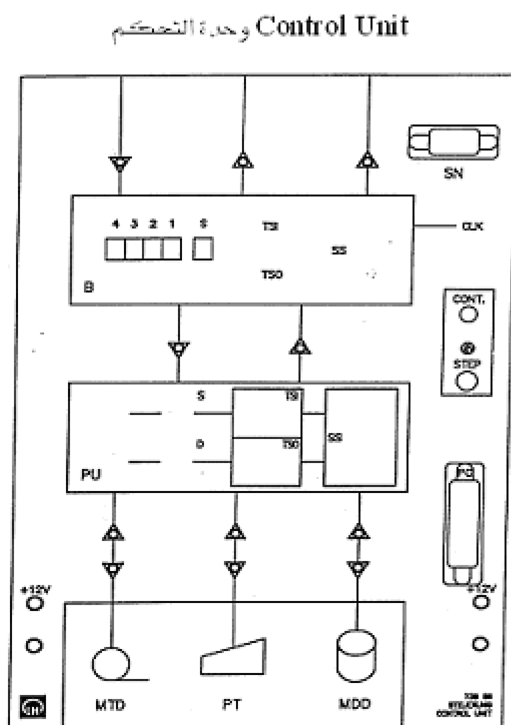
في هذه الوحدة سوف يتم التركيز على معرفة كيفية اختيار المسارات للكلام بواسطة ذاكرة التحكم الموجودة في لوحة المعالج ، وتنفيذها بواسطة لوحة التبديل، ومشاهدة الأشكال على شاشة الحاسب الآلي الشخصي.

ملاحظة: إذالم يتوفر الحاسب الشخصي أو البرنامج التشغيلي. يمكن مواصلة العمل ونكتفي بمشاهدة الأشكال المتوفرة في هذه الوحدة.

وتتكون وحدة التحكم من الآتي:

- الـ Buffer هي التي تستقبل الإشارات من وحدة التبديل إلى المعالج ، والعكس.
- المعالج PU .
- الذاكرة Memory .

انظر الشكل (١)



الشكل (1)

قبل البدء في تشغيل التجربة:

يجب أن تتذكر بأن طريق الكلام (مسار الكلام) في النظام الرقمي يتكون من مسارين المسار الأول من المشترك المتدرب إلى المشترك المطلوب والمسار الثاني من المشترك المطلوب إلى المشترك المتدرب (وهو مسار الرجوع). **أي أن لكل مكالمة مسارين.**

التجربة الأولى :

طريقة التشغيل:

نفس الطريقة المتبعة في الوحدة الخامسة مع إضافة توصيل الحاسب الآلي الشخصي.

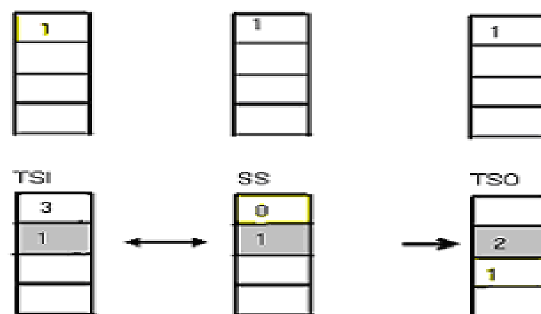
١. وصل الحاسب بواسطة السلك ٢٤V بالوحدة التدريبية PC.
٢. شغل جهاز الحاسب.
٣. أدخل الدسك في السواقة A.
٤. قم باختيار السواقة A.
٥. اختر البرنامج DIGVST.
٦. شغل لوحة التحكم التدريبية.
٧. اضغط F10.

(لوحة التدريب وجهاز الكمبيوتر الشخصي سوف يعملان معاً. وإذا أردت مقاطعة العمل اضغط F1)

الخطوة (١): كل خطوة تحتاج ضغطة واحدة على الزر STEP.

الشكل (٢) يظهر إعداد ذاكرة التحكم والتشغيل في الـ PU لغرض تشغيل المسار في وحدة التبديل من المشترك الأول إلى المشترك الثاني .

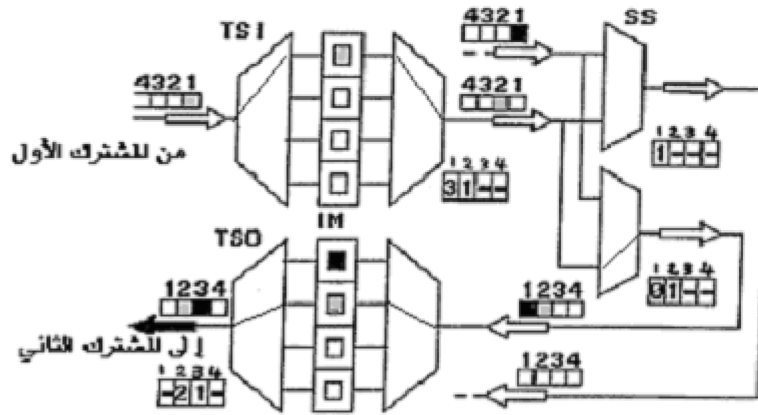
(لاحظ الأسهم تبين تشغيل الذاكرة في الفترة الزمنية الثانية لكلاً من الـ TSO , SS1 , TSI)



شكل (2)

الخطوة (٢):

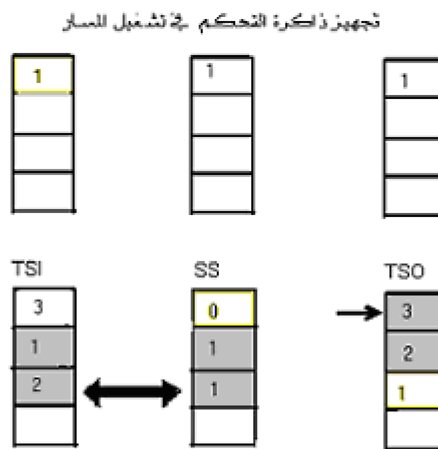
الشكل (٣) يظهر تنفيذ ماتم إعداده في الخطوة الأولى حيث تبين الأسهم مسار الكلام، و الدخول من الـ TSI إلى SS1 ثم الخروج من المبدل الزمني TSO في الفترة الزمنية الثانية.
(المسار من المشترك الأول إلى المشترك الثاني)



شكل (3)

الخطوة (٣):

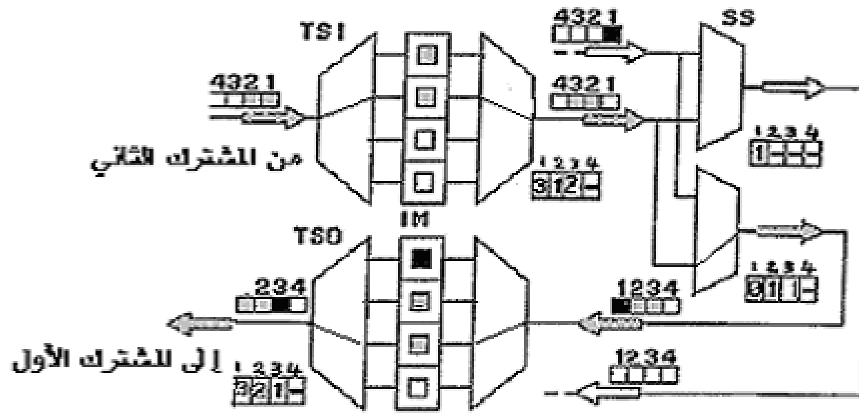
الشكل (٤) يظهر ذاكرة التحكم والتشغيل في الـ PU لغرض إعداد المسار في وحدة لتبديل من المشترك لثاني إلى المشترك الأول. (يسمى طريق الرجوع).



شكل (4)

الخطوة (٤):

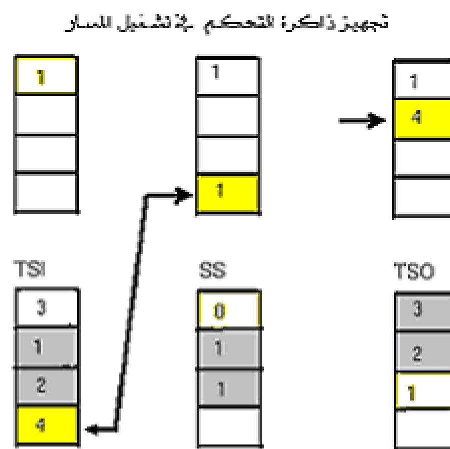
الشكل (٥) يظهر تنفيذ ماتم إعداده في الخطوة الثالثة حيث تبين الأسهم مسار الكلام، الدخول من الـ TSI إلى SS1 ثم الخروج من المبدل الزمني TSO.(من المشترك الثاني إلى المشترك الأول)



شكل (5)

الخطوة (٥):

الشكل (٦) يظهر إعداد مسار جديد بين المشترك الرابع ومشترك آخر مربوط مع الطريق رقم سته وهو الطريق المربوط مع المبدل المكاني رقم صفر SS0 في الفترة الزمنيه الرابعة.

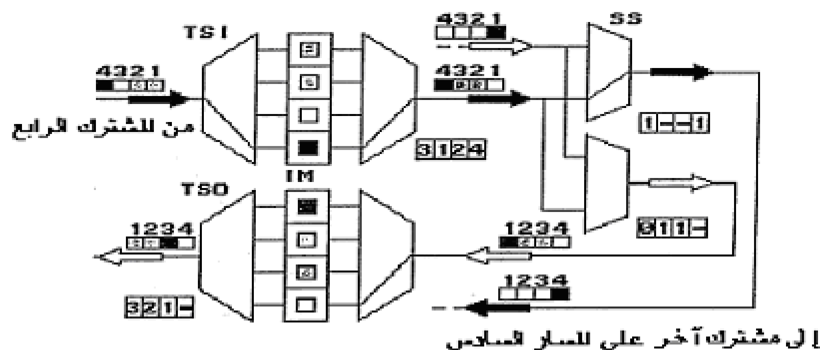


شكل (6)

الخطوة (٦):

الشكل (٧) يظهر تنفيذ ماتم إعداده في الخطوة الخامسة حيث تبين الأسهم مسار الكلام، الدخول من الـ TSI إلى SS0 ثم الخروج من المبدل الزمني TSO.

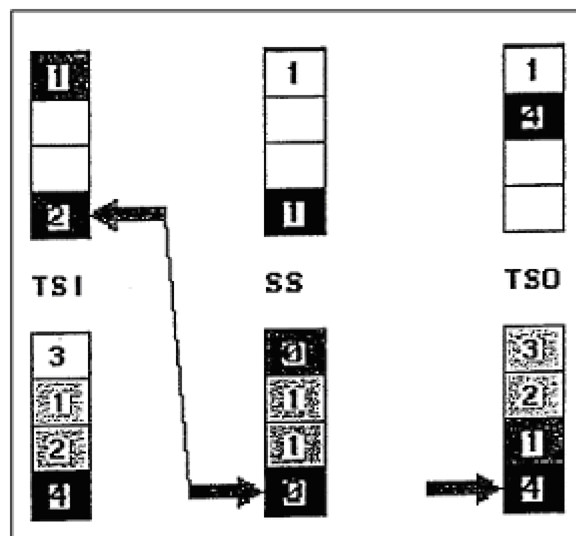
(التوصيل من المشترك الرابع إلى مشترك آخر على المسار السادس)



شكل (7)

الخطوة (٧):

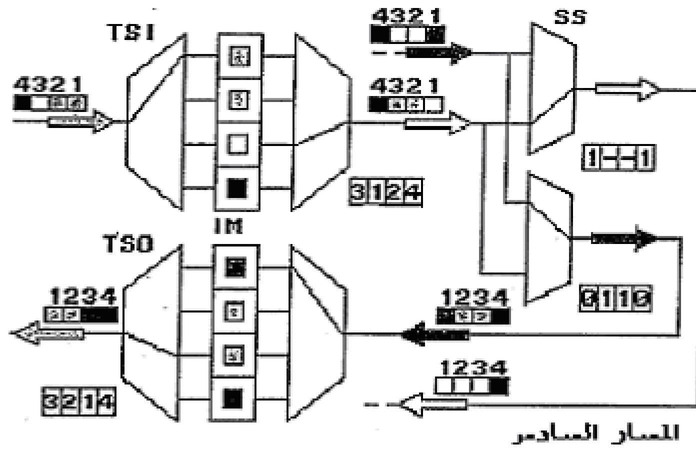
الشكل (٨) يظهر إعداد مسار الرجوع الجديد بين المشترك الرابع والمشترك الآخر المربوط مع الطريق رقم سته والمبدل المكاني رقم صفر SS0 .



شكل (8)

الخطوة (٨):

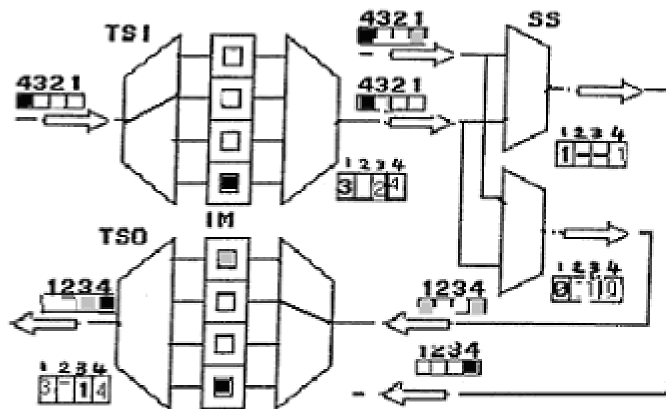
الشكل (٩) يظهر تنفيذ ماتم إعداده في الخطوة السابعة حيث تبين الأسهم مسار الكلام من المشترك الرابع إلى المشترك الآخر على المسار السادس .



شكل (9)

الخطوة (٩):

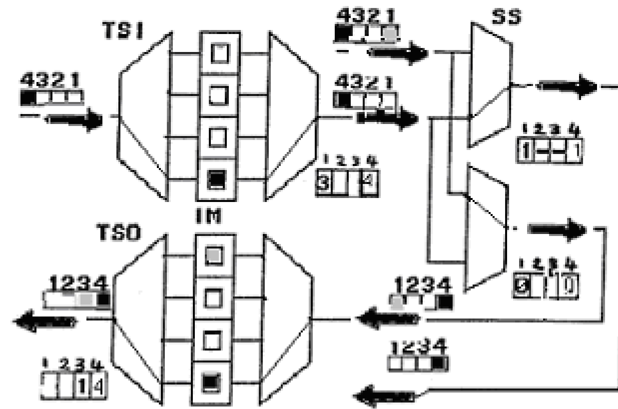
الشكل (١٠) يبين إخلاء التوصيلة (المسار) الذي تم إعداده في الخطوات السابقة رقم (١،٢).



شكل (10)

الخطوة (١٠):

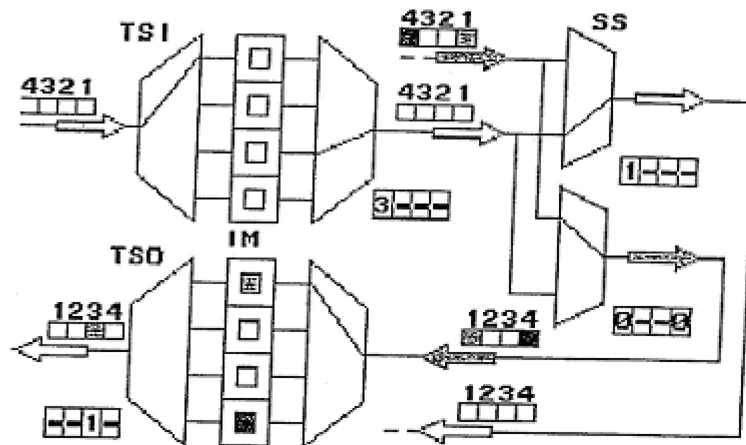
الشكل (١١) يبين إخلاء التوصيلة (المسار) الذي تم إعداده في الخطوات السابقة رقم (٣، ٤).



شكل (11)

الخطوة (١١):

الشكل (١٢) يبين إخلاء التوصيلة (المسار) الذي تم إعداده في الخطوات السابقة رقم (٥ ، ٦).



شكل (12)

وهكذا يكون قد تم إخلاء (فصل) جميع المسارات التي تم توصيلها من قبل

تدريبات وتمارين

بما أن هذه الوحدة تعتبر هي نفس الوحدة السابقة ولكن هنا إضافة الحاسب الآلي لإظهار الأشكال عند التشغيل، لذا يمكن للمدرب عند الانتهاء من التدريب أن يطلب من المتدربين إعادة تشغيل الخطوات وطرح الأسئلة أثناء التشغيل لكل خطوة.

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

تشغيل لوحة التدريب بأكملها

الوحدة السابعة : تشغيل لوحة التدريب بأكملها

Operation With The Complete Integrated System

الجدارة: التدرب على تشغيل النظام بالكامل وتتبع خطوات العمل.

الأهداف:

- أن يركب المتدرب جميع وحدات النظام.
- أن يشغل المتدرب النظام بالكامل.
- أن يجري المتدرب اتصال من المشترك الأول إلى المشترك الثاني، والعكس.
- أن يتتبع المتدرب خطوات التشغيل.
- أن يستخدم المتدرب معلومات الوحدات الماضية.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدرب: 4 ساعات.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- جميع لوحات التدريب الموضحة في الشكل رقم واحد.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدة السابقة بنجاح.

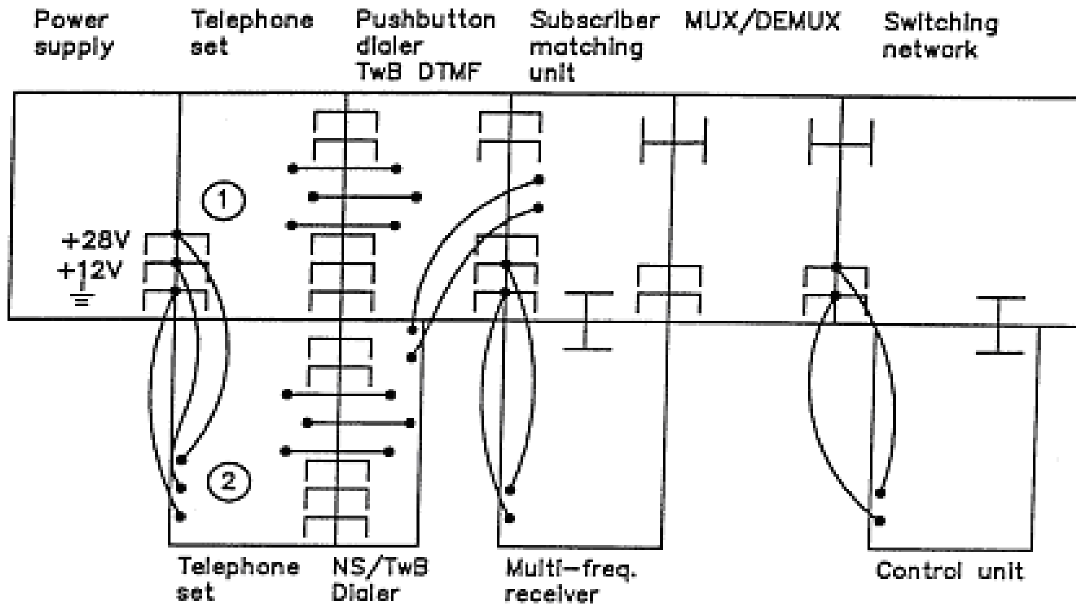
تشغيل لوحة التدريب بأكملها
Operation with the Complete Integrated System

مقدمة :

الشكل (١) يبين مخطط لجميع اللوحات المطلوبة في التجربة.

في هذا النظام لدينا اثنان من المشتركين المشترك الأول يكون متصل مع دائرة الخط الأول التي هي في أعلى اللوحة للمشتركين، أما المشترك الثاني فهو المتصل مع دائرة الخط الثاني في أسفل اللوحة للمشتركين. يتكون رقم المشترك الأول من أربعة أرقام، الثلاثة أرقام الأولى توضع بشكل عشوائي أما الرقم الأخير يجب أن يكون رقم (١).

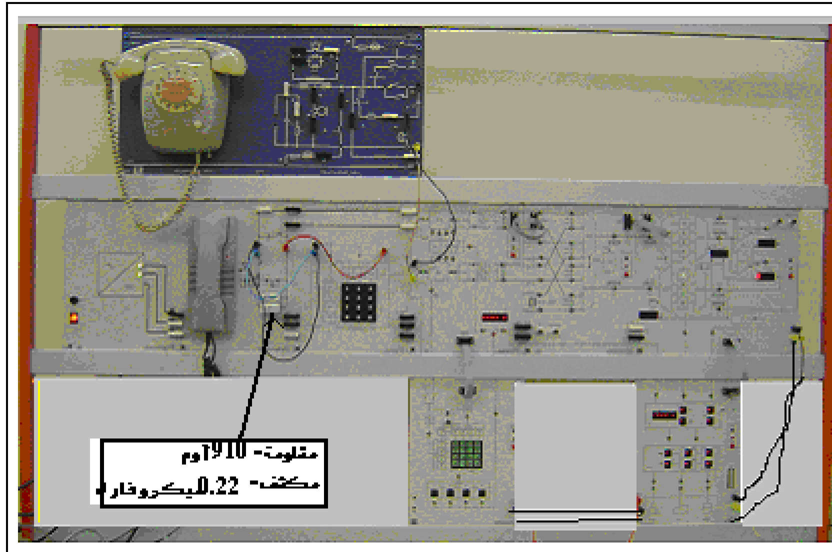
أما رقم المشترك الثاني أيضاً يتكون من أربعة أرقام، الثلاثة أرقام الأولى توضع بشكل عشوائي أما الرقم الأخير يجب أن يكون رقم (٢).



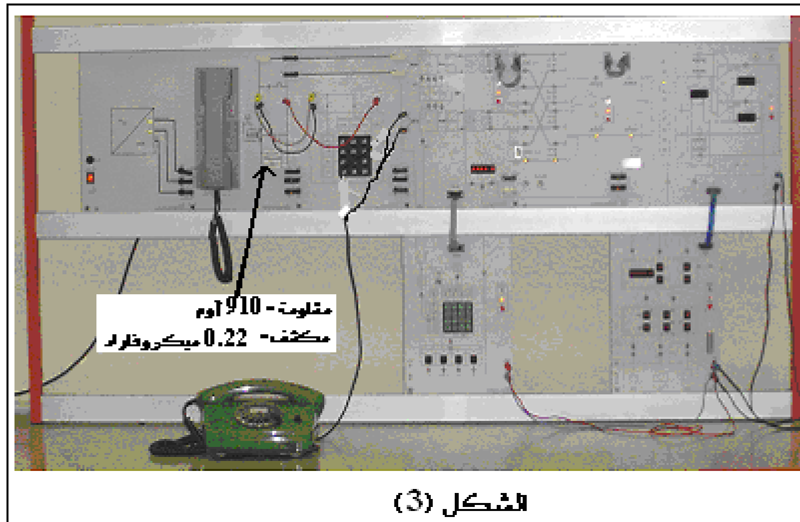
شكل (1)

الشكل رقم (٢) والشكل رقم (٣) يبين صورة لبناء النظام بالكامل مع بيان إمكانية توصيل تليفون من نوع آخر.

والذي نريد أن نوضحه هنا بأن النظام هنا في هذا الوضع لديه مدخلان (دائرتان من دوائر الخط) أي اثنين من المشتركين ويمكن توصيل أنواع أخرى من أجهزة .



شكل (2)



الشكل (3)

تجهيز النظام للعمل:

- بعد توصيل جميع اللوحات للنظام كما هو موضح في الشكل (١) والشكل (٢)،(٣).
- تأكد أن المصدر الكهربائي في وضع OFF .
- جميع مفاتيح التحويل في اللوحات على وضع .CONT .
- مصدر التغذية متصل مع جميع اللوحات عن طريق الكباري الموصلة.
- شغل مصدر الطاقة الكهربائي. (سوف تضيء جميع اللمبات وشاشات العرض التي في اللوحات لمدة خمس ثوانٍ تقريباً ، أيضاً صوت الجرس لكل جهاز تليفون سوف يعمل لمدة خمس ثوان تقريباً) هذا هو الاختبار الذاتي للنظام.
- تبقى لمبات مصدر القوة الكهربائي الخضراء تعمل.

تنفيذ مكالمة هاتفية من المشترك الأول إلى المشترك الثاني :

١. ارفع سماعة المشترك الأول (سوف تعمل اللمبات التي في دائرة الخط الأولى SLIC واللمبة التي بين جهاز مولد الحرارة TG ودائرة الخط الأول).
هنا المشترك أرسل إشارة OFF HOOK النداء للمقسم وتم كشفها عن طريق دائرة الخط الخاصة به وتم التعرف على المشترك وإمداده بالحرارة . مع ملاحظة أن شاشة العرض المثبتة في لوحة المشتركين توضح رقم واحد تحت الحرف S. وهذا معناه أن رقم المشترك الذي رفع السماعه هو المشترك الأول. Source NO. One

٢. قم بإدارة الأرقام للمشترك الثاني (ثلاثة أرقام عشوائية والرقم الأخير يجب أن يكون اثنين) إذا كان نوع الهاتف أزرار (نغمات) سوف يتم استقبال الأرقام عن طريق الجهاز المستقبل MFR أما إذا كان نوع الهاتف ذا القرص أو أي تليفون يرسل إشارات من نوع PULSES في هذه الحالة سوف يكون المستقبل للأرقام هو المستقبل PD الموجود على لوحة المشتركين. في كلتا الحالتين سوف يتم تخزين الأرقام عل المسجل المثبت على لوحة المشتركين، وبمجرد الانتهاء من إرسال الأرقام، سوف يتم تحويلها ذاتياً إلى وحدة المعالج.
وحدة المعالج تقوم ببيان رقم المتدرب في الخانة S ، والمطلوب في الخانة D ، وبهذا تكون قد عرفت المدخل والمخرج، ثم تقوم أيضاً وحدة المعالج بإعداد الذاكرة لتشغيل المسار في لوحة التبديل وعند الانتهاء من الإعداد يتم إرسال المعلومات إلى المبدل لكي ينفذ تشغيل المسار الأول من المشترك المتدرب إلى المشترك المطلوب، ثم بنفس الطريقة يتم إعداد الطريق الثاني من المشترك المطلوب إلى المشترك المتدرب.

٣. بعد زمن قصير جداً يتم التوصيل وإعطاء جرس للمشترك الثاني عن طريق مولد الجرس RG، وإعطاء نغمة الجرس للمشترك الأول عن طريق مولد النغمة TG ، مع ملاحظة أن الجرس ونغمة الجرس تتم في وقت واحد وهذا يمكن ملاحظته عن طريق اللمبات التي تضيء أثناء إرسال الجرس ونغمة الجرس.

٤. قم برفع السماعة للمشترك الثاني ، لاحظ أن لمبة دائرة الخط للمشترك الثاني تضيئ. هذا يعني أن المشترك أرسل إشارة OFF HOOK وهي في هذه الحالة إشارة إجابة ، ولمبات البيان للجرس تنطفئ. (المكالمة بدأت)

٥. أي مشترك يعيد السماعة هو الذي يقوم بإقفال الخط. (تنطفئ لمبة دائرة الخط لتبين أن المشترك أرسل إشارة إنهاء ON HOOK ثم يتم توصيل إشارة مشغول للمشترك الآخر وذلك للتنبيه بإعادة السماعة.

كما يمكن القيام بعمل مكالمة، من المشترك الثاني إلى المشترك الأول ويجب أن تتذكر بأن الرقم هو (الثلاثة الأرقام الأولى عشوائية والرقم الأخير هو الرقم واحد)
هنا سوف يكون الرقم على الشاشة S هو رقم اثنين وهو رقم المشترك المتدرب ، والجهة المراد الوصول إليها هي واحد لذلك سوف تلاحظ بأن الخانة D في المعالج سوف تكون رقم واحد.

قم بتكرار عمل الاتصال مع الملاحظة حتى تتمكن من فهم عمل المقسم في التوصيل.

تعليمات للمدرب

هذه الوحدة تحتوي جميع خبرات العمل الذي سبق التدرب عليه في الوحدات السابقة لذا ، على المدرب أن يسأل المتدربين على كيفية التشغيل عند كل خطوة ، ويمكنه أيضاً التحقق من أن المتدرب قد ألم بفهم سير الخطوات أثناء التنفيذ

أساسيات الهاتف والمقاسم الرقمية - عملي

تشغيل لوحة التدريب مع الحاسب

الوحدة الثامنة : تشغيل لوحة التدريب بأكملها مع الحاسب
Operation with the Complete Integrated System with (PC)

الجدارة: المتدرب على تشغيل النظام بالكامل وتتبع خطوات العمل.

الأهداف:

- أن يركب المتدرب جميع وحدات النظام.
- أن يشغل المتدرب النظام بالكامل.
- أن يجري المتدرب اتصال من المشترك الأول إلى المشترك الثاني ، والعكس.
- أن يتتبع المتدرب خطوات التشغيل.
- أن يستخدم المتدرب معلومات الوحدات الماضية.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدرب: ٦ ساعات.

الوسائل المساعدة:

- معمل أساسيات المقاسم.
- جميع لوحات التدريب الموضحة في الشكل رقم واحد.
- جهاز الحاسب الشخصي.
- نظام التشغيل ((DOS 3.3 .
- برنامج Digital Exchange Technology .
- سلك التوصيل بين الحاسب ولوحة التدريب (V24 Connection Cable).
- أسلاك توصيل الخاصة بالمعمل.
- حامل الأجهزة.

متطلبات الجدارة: اجتياز المتدرب للوحدات السابقة بنجاح.

تشغيل لوحة التدريب بأكملها مع الحاسب

Operation with the Complete Integrated System with (PC)

تجهيز النظام للعمل:

- بعد توصيل جميع اللوحات للنظام كما هو موضح في الوحدة السابعة.
- تأكد من أن المصدر الكهربائي في وضع OFF .
- جميع مفاتيح التحويل في اللوحات على وضع CONT .
- مصدر التغذية متصل مع جميع اللوحات عن طريق الكباري الموصلة.
- وصل الحاسب بواسطة السلك V24 بالوحدة التدريبية PC.
- شغل جهاز الحاسب.
- أدخل الدسك في السواقة A. (برنامج تقنية المقسم الرقمي)
- قم باختيار السواقة A.
- اختر البرنامج DIGVST.
- شغل مصدر الطاقةالكهربائي. (سوف تضيء جميع اللمبات وشاشات العرض التي في اللوحات لمدة خمس ثوان تقريباً ، أيضاً صوت الجرس لكل جهاز تليفون سوف يعمل لمدة خمس ثوان تقريباً) هذا هو الاختبار الذاتي للنظام.
- تبقى لمبات مصدر القوة الكهربائي الخضراء تعمل.
- اضغط F10 (اللوحة والحاسب سوف يعملان معاً)

تنفيذ مكالمة هاتفية من المشترك الأول إلى المشترك الثاني:

اتبع التنفيذ الذي تم في الوحدة السابعة مع ملاحظة الأشكال التوضيحية التي تظهر على شاشة الحاسب. وهذه الأشكال سوف تبدأ بإعداد المسار أولاً على لوحة المعالج ثم التنفيذ على لوحة المبدل الزمني والمكاني.

كرر التشغيل أكثر من مرة حتى تتمكن من فهم تشغيل النظام.

المراجع

1- Digital Exchange Technology   (LEYBOLD).

2- Basic Telephony (LM Ericsson).

3- 5Ess Switch System Overview.

المحتويات